

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	81
Košický vládní program	82
Čtvrt století OIRT	83
Myslet elektronicky	84
Měření a hodnocení hluku	84
R15 - 30 x 30, Soutěž k 30. výročí osvobození Československa	85
Sami sobě	86
Jak na to	87
Elektronický metronom	89
Snímač chvění	89
Návrh síťových transformátorů	90
CDI - nová bipolární technologie velkoplošné integrace	93
Moderní napájecí zdroj - ověřeno v redakci AR	94
Obrazovkový displej (dokončení)	96
Tranzistorový sledovač signálů	101
Problémy reprodukování hudby	104
Návrh filtrů soustředěné selektivitě	106
Zajímavá zapojení ze zahraničí	108
Moderní řešení přijímačů pro KV (pokračování)	111
Automatická liška	114
Soutěže a závody	116
Telegrafie, MVT	116
DX	116
OSCAR 7	117
Naše předpověď	118
Amatérská televize	118
Přečteme si	118
Nezapomeňte, že	119
Četli jsme	119
Inzerce	120

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinšky, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradícký, ing. J. T. Hyanc, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženíšek, lauréát st. ceny KG. Redakce Lublaňská 57, PSC 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, poštovní předplatné 30 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindříšská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod.

Č. indexu 46 028

Toto číslo vyšlo 10. března 1975
© Vydavatelství MAGNET, Praha

**náš
interview**

se s: pplk. Bohuslavem Rostem, předsedou ZO Svazarmu v Praze 9 - Kbely, o víceúčelových základních organizacích Svazarmu.

Jedním ze základních trendů rozvoje Svazarmu po V. sjezdu a zejména po 4. zasedání ÚV Svazarmu je vytváření víceúčelových základních organizací. Jaký je podle Vašeho názoru smysl této snahy?

Podle mého názoru je snahou ÚV Svazarmu se co nejvíce měrou a co nejlépe podílet na plnění usnesení o Jednotném systému branné výchovy obyvatelstva. Jednoúčelová, specializovaná ZO však právě vzhledem ke svému úzkému zaměření nemůže zajistit brannou výchovu svých členů v celé šíři; není na to vybavena ani materiálně, ani personálně. Proto se zakládají víceúčelové organizace; jejich smyslem není nutit členy, aby se zabývali aktivně i dalšími odbornostmi, jak si to mnozí vykládají, ale umožnit svým členům poznat ostatní odbornosti a zajistit jejich komplexní brannou přípravu. Zároveň se touto snahou sleduje i to, aby branná problematika více pronikala do úzkých odborných specializací.

Vytvořením víceúčelové organizace nastává i jistá úleva odborným klubům v oblasti administrativní, protože celá organizace má jeden výbor, jednoho hospodáře, jednoho předsedu apod., kteří vyřizují organizační záležitosti celé ZO, tedy všech odborných klubů.

Požádali jsme Vás o rozhovor právě proto, že jste předsedou víceúčelové ZO, dokonce vzniklé ZO Svazarmu, vyhodnocené v roce 1974 jako nejlepší v Praze. Jaké svazarmovské odbornosti jsou ve vaší ZO zastoupeny a jak jejich činnost organizujete?

Naše ZO Svazarmu Praha 9 - Kbely má celkem 290 členů. Přesto, že většina členů se zajímá o motorismus, je již od svého vzniku před 20 lety organizací víceúčelovou. Máme automotoklub, radioklub, střelecký klub a klub branných sportů. Donedávna u nás pracoval i modelářský kroužek, který zanikl odchodem instruktora. Máme největší branecké středisko v Praze 9 a v roce 1974 jsme vycvičili 170 branců. V rámci spolupráce s PO SSM u nás pracuje skupina



Sídlem ZO Svazarmu Praha 9 - Kbely je bývalý statek kbelského starosty.



Pplk. Bohuslav Rost

25 Mladých obránců vlasti - zajišťujeme jim výcvik secebraný, střelecký výcvik, zabývají se stavbou modelů apod. Klub branných sportů pořádá dukelské a sokolovské závody branné zdatnosti (obvodní kola), pečeje o pomoc školám, náplň různých akcí pro veřejnost, jako např. program pro Mezinárodní den dětí apod. a koordinuje vzájemnou činnost všech odborností.

Organizaci řídí jedenáctičlenný výbor. Každý klub má svou radu, jejíž předseda je členem výboru ZO. Automotoklub je v provozu prakticky trvale celý týden, ostatní kluby se scházejí jednou až dvakrát týdně.

Máte pro tak široký rozsah činnosti dostatek prostor a materiálního vybavení?

Naše ZO obhospodařuje objekt ve Vrchlabské ulici, který byl dříve statkem kbelského starosty (byl postaven roku 1865). Byl nám přidělen před 10 lety. Po dvou letech byly zastaveny práce na jeho adaptacích, protože nebylo jasné, zda se v rámci plánu zástavby nebebourat. Teprve před rokem jsme dostali povolení k dalším úpravám s tím, že ještě nejméně 10 let se s objektem nic dít nebude. Od počátku jsme na tomto objektu odpracovali přes 15 000 brigádnických hodin v celkové hodnotě 220 000 Kčs. Jenom v loňském roce bylo na úpravách vesměs stavebního charakteru odpracováno 2 338 brigádnických hodin. Prostor máme dostatek. AMK má k dispozici sklad, tři svěpomocné dílny, jednu pro mladé motoristy, stodolu na „rozdělané“ automobily a 24 garáží. Střelci mají vzduchovkovou střelnici na půdě a místnost k ukládání zbraní. Radioamatéři mají dílnu, učebnu, sklad, provozní místnost a buduje se na půdě další vysílací místnost. Dále máme vybavenou mechanickou dílnu a vybavenou truhlářskou dílnu. Všem slouží klubovna, dále učebna pro brance. Pionýři - Mladí obránci vlasti - mají svoji modelářskou dílnu a svoji místnost mají i pionýrky.

Není to všechno samozřejmě tak růžové, jak by se z výčtu mohlo zdát. Mnohé místnosti jsou zatím prázdným „občedným“ prostorem, vyžadujícím před vnitřním zařizováním ještě i stavební

úpravy. Vždyť většina místností byly původně chlévy a stáje. Všechny úpravy děláme svépomoci, popř. ve spolupráci s učňovským střediskem Vojenských staveb. Pomohli jsme jim vybudovat sín bojových tradic, vytvořit učebnu branné výchovy, založit kroužky. A oni nám pomáhají stavět.

Ani co se týče materiálního vybavení si u nás nemůžeme stěžovat. Máme zatím, co potřebujeme a mnoho strojů je dosud nevyužito a čeká na uvedení do provozu po dokončení stavebních úprav.

Jednou složkou vaší ZO je i radioklub. Kolik má členů a čím se zabývá?

Náš radioklub má 25 členů. Byl v poslední době oslaben náhodným současným odchodem několika aktivních instruktorů. Přesto se jeho aktivní činnost udržela díky obětavé a hlavně pravidelné práci ing. Zichy a s. Endrise. Vedoucím operátem je s. B. Serbus, OKISS. Více než polovina členů radioklubu se pravidelně každě pondělí schází a věnuje se zatím převážně technické činnosti – stavbě měřicích přístrojů, zesilovačů, přijímačů apod. Připravují znovuzařazení vysílání kolektivní stanice OKIKRF, která je zde již od vzniku ZO. Měli jsme, zde loni kroužek dětí, které si stavěly krystalky a podobné jednoduché přístroje; kroužek bohužel zanikl rovněž odchodem jeho vedoucího do základní vojenské služby.

V plánu radioklubu na letošní rok je hlavně dobudování provozní místnosti a dokončení stavby zařízení pro třídu C. Zároveň se bude pracovat na úpravě půdního prostoru, kde má být hlavní vysílací místnost s přímým ovládáním antén pro vysílání na VKV.

Máte dlouholetou praxi v práci ve všeúčelové ZO. Jaké jsou Vaše základní zkušenosti s tímto typem základní organizace a jaké mohou podle Vašeho názoru vzniknout problémy při vytváření nových ZO tohoto typu?

V našich podmínkách máme s všeúčelovou ZO ty nejlepší zkušenosti. Kluby se navzájem neužívají, spolupracují spolu a mnoho členů pracuje i ve věcech klubech. Vzhledem k tomu, že předsedové klubů jsou členy výboru ZO, jsou všichni informováni o všem, co se děje. Tato organizace opravdu usnadňuje klubům jejich činnost, protože se jim postará o nezbytné „papírování a schůzování“. Prostřednictvím Klubu branných sportů a samovolným zájmem členů o ostatní odbornosti „pod střechou“ plní i základní poslání, komplexní brannou výchovu svých členů.

Problémy mohou vzniknout tam, kde není k dispozici jediné středisko a jednotlivé odbornosti mají místnosti v různých místech. Budou-li si kluby hrát každý „na svém písečku“, hrozí nebezpečí nesváru, závisti a dalších negativních jevů. Proto je nejlepší, když je všechno „pod jednou pokličkou“. Vzniká-li všeúčelová ZO sloučením několika klubů, které byly samostatnými ZO, je ke slučování nutno přistupovat s rozmyslem a s citem tak, aby se tímto aktem žádný klub nemohl předem cítit poškozen. Smyslem snahy o vytváření všeúčelových organizací je přeče pomocí, a ne uškodit.

Rozmlouval ing. Alek Myslik

Košický vládní program

Letos oslavujeme 30. výročí osvobození naší vlasti z fašistické nadvlády, 30 let existence naší nové, nyní již socialistické republiky. Třicáté výročí osvobození oslavujeme 9. května, ale počátek těch 30 let budování socialistické republiky musíme hledat již dříve. Můžeme říci, že právě Košický vládní program byl prvním oficiálním dokumentem, určujícím směr našeho dalšího vývoje. Jeho přijetí a vyhlášení 5. 4. 1945 představuje významný mezník v historii samostatného československého státu. Právě plnění Košického vládního programu vytvářelo předpoklady pro rozvoj národní a demokratické revoluce v Československu a pro její přeruštání v revoluci socialistické.

Co Košický vládní program obsahoval a jak vznikal.

Začínal se rodit již v době zlomu druhé světové války, po bitvě u Stalingradu. Představitelé moskevského vedení KSC začali koncipovat hlavní zásady svého dalšího politického postupu. Šlo o dva oblasti problémů – o zintenzivnění dalšího protifašistického boje v době války a o přípravu společného postupu všech demokratických sil v okamžiku vojenské porážky Německa. Již při prvních jednáních vystoupili komunisté s myšlenkou vytváření národních výborů, které měly nejen stát v čele ozbrojeného boje všech vrstev národa proti okupantům, ale i zajistit přechod k novému ústavnímu pořádku po skončení války. Měly být základem politiky Národní fronty, na jejíž bázi byl právě Košický vládní program později sestaven.

Při podepsání čs.-sovětské spojenecké smlouvy v Moskvě v prosinci 1943 došlo k závažným hovorům mezi představiteli moskevského vedení KSC a prezidentem dr. E. Benešem, který přijel z Londýna smlouvou podepsat. Program jednání, který jménem KSC předložil dr. Benešovi Klement Gottwald, byl komplexem požadavků, představujícím prakticky první ucelenou variantu politické linie strany pro budování osvobozeného Československa. Nejdůležitějším požadavkem bylo, aby základem celého politického systému obnoveného státu zůstala Národní fronta, vytvořená v období národně osvobozeneckeho boje. Za samozřejmé se pokládalo demokratické zřízení a pevné spojenectví se SSSR. Formu a obsah budoucího státního zřízení si měl určit lid sám. S výjimkou některých otázek vyjádřil dr. Beneš zásadní souhlas a očotu spolupracovat s československými komunisty na základě jejich politického programu v období války i po jejím skončení.

Základní názory a výsledky z tohoto jednání zaslal začátkem roku 1944 Klement Gottwald formou dopisu československým komunistickým pracovníkům v Anglii. Na základě tohoto dopisu vypracovali v únoru 1944 představitelé KSC v Londýně návrh programu „Národního bloku pracujícího lidu města a venkova“. Při jednání o tomto návrhu na jaře 1944 v Londýně se ukázaly některé názorové rozdíly mezi komunisty a představiteli obou dalších dělnických stran. Přesto se díky vyhnaným postojům komunistů podařilo uhnít původní pojetí národních výborů jako mocenských orgánů lidu nejen v době národně osvobozeneckeho boje, ale i při budování nové svobodné republiky.

Výrazný vliv na další vývoj národně osvobozeneckeho boje a přípravu programu národní a demokratické revoluce mělo Slovenské národní povstání a usta-

vení Slovenské národní rady jako nejvyšší politického orgánu antifašistické národní fronty na Slovensku. Výsledky, praktické zkušenosti a stav, dosažený na východním Slovensku, se staly jedním ze základních podkladů pro dotváření poválečné koncepce Československa.

Koncem března 1945 došlo v Moskvě k závěrečnému jednání o společenské struktuře a dalším vývoji československé republiky mezi československými komunisty a představiteli londýnské emigrace v čele s dr. E. Benešem. Vzhledem k předchozímu vývoji se jednání zúčastnila jako samostatný partner i delegace Slovenské národní rady. Politickou linii KSC (které se držela i delegace SNR) představoval „Návrh programu nové čs. vlády Národní fronty Čechů a Slováků“, který předložil jménem KSC Klement Gottwald dne 21. 3. 1945. Vedoucí programovou úlohu komunistů uznával nejen dr. Beneš, ale i další představitelé nekomunistických stran a směrů. Výsledkem jednání a konkrétním projevem vedoucího postavení KSC v celé závěrečné fázi národně osvobozeneckeho boje byl právě zde schválený Košický vládní program.

Košický vládní program obsahoval 16 kapitol, věnovaných jednotlivým aspektům vývoje obnověného československého státu. První kapitola zaručovala, že nová vláda i Národní shromáždění budou orgány Národní fronty. Druhá a třetí kapitola byla věnována organizování dalšího boje proti fašismu a hlavně výstavbě nové lidové armády podle sovětského vzoru. Další část obsahovala koncepci zahraniční politiky Československa, založenou na spojenectví se SSSR. V páte kapitole, věnované vnitřní politice, byla zdůrazněna úloha národních výborů. V šesté a sedmé kapitole v rozboru národnostních problémů byla potvrzena zásada rovnoprávnosti Čechů a Slováků. Další tři kapitoly pojednávaly o zásadách potrestání Němců, Maďarů, kolaborantů a rădců. Jedenáctá a dvanáctá kapitola uváděla některá ekonomická opatření; konfiskaci pozemkového vlastnictví Němců a Maďarů, rozdělení půdy drobným rolníkům, obnovení průmyslové výroby, podporu soukromé iniciativy při obnově národního hospodářství. V kapitole XIII se pojednávalo o zabezpečení obyvatelstva potravinami a kapitola XIV byla věnována sociálnímu zabezpečení. Plánem kulturní obrody v demokratickém a lidovém duchu byla patnáctá kapitola. Poslední, XVI. kapitola uzavírala Košický vládní program prohlášením, že „...vláda nepřipustí, aby v osvobozené republice převládal zájem přízivnických jednotlivců a skupin nad zájmy pracujícího lidu měst i venkova. Bude usilovat, aby se stalo skutkem, že lid je opravdu jediným zdrojem státní moci.“

ČTVRT STOLETÍ OIRT

Jubilea bývají důvodem k bilancování. I když je OIRT rodu ženského, budme indiskrétní; je ji jako Pražačce 25 let. Je plnoletá a má slovo: „Byla jsem cizinka, v r. 1946 jsem byla založena v Bruselu a teprve od 1. 1. 1950 sídlím na pozvání čs. vlády v Praze. ČSSR jako hostitelská země má trvale obsazenou funkci generálního tajemníka (nyní Jaromír Hřebík), ČsT střídavě s Čs. rozhlasem je pak stálým členem Správní rady. Jmenuji se Organisation internationale de Radiodiffusion et Télévision, česky Mezinárodní rozhlasová a televizní organizace. Na některé stránky mé činnosti se neprávem zapomíná, kdo by však neznal Intervizi... Objeví-li se na stínu obrazovky nápis Intervision a ruská transkripce v abzucc, přenos obvykle voní dálkami.“

Pro atmosféru vzpomínek vám musí v uších znít Čajkovského Italského capriccio. To mi bylo deset let a Intervizi, právě ustavenou v Budapešti, tvořily pouze čtyři země: ČSSR, NDR, PLR a MLR. Přesto bylo za rok odvysíláno 572 hodin (v r. 1971 stouplo počet odvysílaných hodin zhruba na šestinásobek). 14. dubna 1961 k rodině televizních organizací přibyla i sovětská televize, neboť se poprvé uskutečnilo televizní spojení mezi Moskvou a Prahou. Zanedlouho se Intervize rozrostla o BLR, RLR a Finsko, které je navíc členem Eurovize. Spolupráce s Eurovízí je oboustranně výhodná (přenosy z OH v Mexiku, ze Sappora, Mnichova a dalších významných událostí). Stručnou historii zakončím současnou znělkou, kterou pro mne osobně složil Dimitrij Šostakovič.

Prosím, ještě anatomie. I moje srdce se skládá ze dvou komor, z Technického koordinačního centra (TKCI) a Programového centra Intervize (PKCI). Mezi oběma centry panuje naprostá symbióza. PKCI, v kostce řečeno, má kromě administrativy licenčních poplatků atp. za úkol realizovat jakousi výměnnou programovou burzu. Jednotlivé televizní organizace nabízejí při pravidelných konferencích různé pořady. Vzbrádli-li některý z pořadů zájem bratrských organizací, zbyvá formulovat



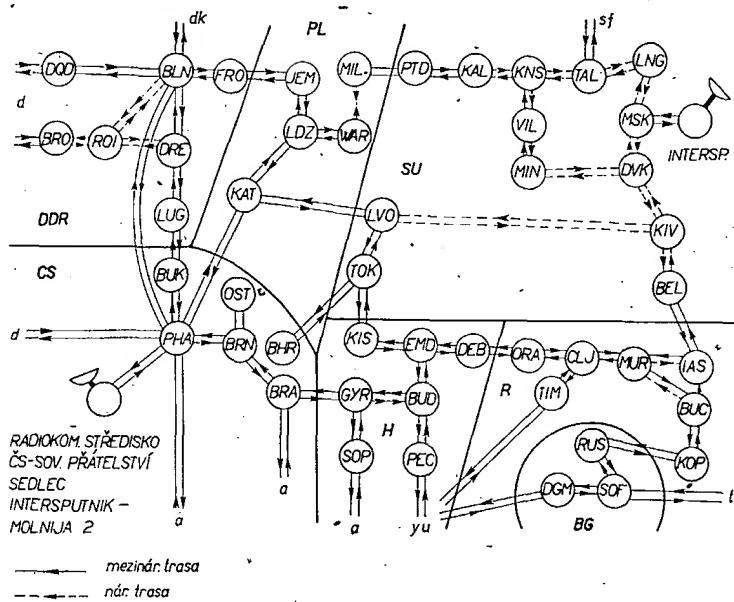
Obr. 1. Dálnopisné oddělení TKCI

požadavky. Obrazová modulace může být z přímého, tzv. národního vysílání, či ze záznamu, obraz může být černobílý nebo barevný (Secam, PAL; obraz v normě NTSC se obvykle převádí přímo v pozemních stanicích spojových družic). Zvukové linky mají několik variant: 1. mezinárodní „zvuk“, např. při hokejovém zápasu šum stadiónu, ohlas diváků, 2. komentátorská linka, 3. doprovodný programový zvuk, 4. „guide“ linka, která slouží komentátorům, kteří se nenalézají v místě přenosu, tzn. používá-li se tzv. komentář „off-tube“ atd. Při současných možnostech záznamové techniky lze projevit zájem i pouze o určité části přenosu, třetiny či poloviny sportovních přenosů, dokonalá záznamová technika umožňuje proto efektivně využívat tras (vždyť před šesti lety bylo za rok odvysíláno 2 231 pořadů!).

Programové nabídky si vyměňuje PKCI i s programovým centrem Eurovize v Ženevě. Kromě předem známých přenosů existují však i aktuální (intervizní v 16.00 hod. SEC). Zpracované údaje předává PKCI plánovacímu od-

dělení TKCI. Toto oddělení z daných podkladů vyhotoví tzv. TA, technické oznámení (Technische Anmeldung, jednací řeči Intervize je ruština a němčina), které je podkladem mj. pro objednávky linek a kanálů u spojových organizací. TA je rozesláno dálnopisným oddělením TKCI (obr. 1) na jednotlivé adresy, jednu z kopií obdrží i oddělení koordinace TKCI (obr. 2). Toto oddělení koordinuje naplánovaný přenos. Partnerem oddělení koordinace jsou národní technická pracoviště členů Intervize. Spojení obstarává tzv. „koordináční čtyřdrát“. Úkolem koordinátora je (ve spolupráci s partnery) zabezpečit již v počátku přípravné doby, aby přijímající organizace dostávala „identifikace“ po zvukových linkách, jakož i správnou obrazovou modulaci (test nebo živé vysílání). Reglement Intervize určuje vzájemné povinnosti a práva partnerů. Koordinátor je administrativním pracovníkem, tlumočníkem, organizátorem a technikem v jedné osobě. V oddělení koordinace jsou na osciloskopu fy Tektronix kontrolovány parametry obrazového signálu (s možností fotodokumentace-adaptor Steinheil) a konfrontovány s parametry vysílající a přijímající organizace. Získané údaje jsou i podkladem pro případné reklá-

Obr. 2. Oddělení koordinace TKCI



Obr. 3. Obrazová síť Intervize

macc. Pro některé organizace transkóduje TKCI i systémy PAL-Secam. Na koordinačním pracovišti ve Vladislavově ulici v Měšťanské besedě jsou ve styku se světem, je tu slyšet rušina, němčina, angličtina i francouzština. Zvoní telefony a napětí někdy vznášejí do neuvěřitelných dimenzí... Všichni však dělají svou práci rádi, bez ohledu na svátky, na dny a noci. Snaží se o to vnést (ústy Goetha) „více světla“ do lidských přibytků tím, že spoluzrealizují přenosy, které diváky nejen baví a informují, vzdělávají, ale i politicky uvědomují. A těší se, že na obrazovkách již brzy nebudou k vidění kulomety v akci, mrtví a oheň. A to bych si i já, OIRT, přála ke svým narozeninám...“

J. Vlčka

MYSL ET ELEKTRONICKY

Když ve dvacátých letech došlo k prudkému rozvoji letectví a když v nejrůznějších oborech lidské činnosti bylo třeba problémy znova promýšlet s ohledem na nový dopravní prostředek, stalo se okříšleným usloví, že je třeba „myslet letecky“.

K podobnému vývoji dochází nyní vzhledem k zavedení nových technik elektronických výpočtu. Není tomu dřívno, co byl nejrychlejším počítacím strojem dostupným inženýrům elektrický stolní kalkulační stroj a kdy velká řada výpočtu v inženýrské praxi se dělala na logaritmickém pravítku. Tato situace se prudce změnila. Rozvoj rychlých elektronických počítaců umožnil výpočty rychlostí více než milionkrát většími než jakých dosahuje stolní kalkulační stroj a kapesní logaritmické pravítko je nahrazováno kapesními miniaturními počítacími. Dnes je doba pro násobení dvou desetimístných čísel kratší než jedna mikrosekunda a hodnoty funkcí na miniaturních počítacích jsou počítány na daleko dostačující počet desetinných míst na základě rozkladu těchto funkcí v řady.

Stěží může někoho překvapit, že tento vývoj měl a bude mít nesmírný vliv na mnoho oborů inženýrství a technologie. Všechny problémy, ať teoretické či experimentální, je nyní třeba znova promýšlet s hlediska technik elektronických počítaců, naučit se „myslet elektronicky“. Není divu, že při tak rychlém rozvoji nových technik někteří technici „zmeškali vlak“ a místo aby se co nejrychleji naučili používat počítacé, ztrácejí čas vymýšlením důvodů, proč v tom či v onom problému není vhodné používat počítacé. Tyto opozdilce je možno dobře srovnávat s chartisty, kteří za zdroj býly považovali stroje a bránili se jejich rozšířením. Je však jisté, že moderní číslicové počítací umožňují vyřešit mnoho technických problémů rychleji a levněji, než dřívějšími způsoby výpočtu.

Ještě větší význam má skutečnost, že číslicové počítací umožnily vyřešit problémy, jež by nebylo možné vyřešit bez nich. Jedním z příkladů je výpočet drah kosmických plavidel v reálném ča-

se, tj. tak, že ještě v průběhu letu je možno stanovit potřebné korekce dráhy.

Je však snad méně oceňováno, že počítací umožnily proniknout teoretickým technikám do oboru, jež byly do té doby tradičně výhradní doménou experimentálních metod. Jedním příkladem je elektromagnetismus. Je řada problémů v oboru elektromagnetismu, u nichž se nedá očekávat, že by teoreticko-numerické techniky mohly ekonomicky konkurovat s experimentálními metodami, aspoň v současné době. Naproti tomu je mnoho problémů, jež byly dosud řešitelné jen experimentálně a dnes mohou být vyřešeny teoreticko-numerickými technikami rychleji, levněji a s větší přesností, a to s takovou úplností, jaké nelze dosáhnout experimentálními metodami. Vlastnosti anténní soustavy mohou být například vyhodnoceny ekonomičtěji na počítací, než experimentálními metodami. Je však snad mnohem významnější, že počítací může být programován tak, aby soustavně měnil anténní uspořádání takovým způsobem, aby byla nalezena soustava optimální z určitého hlediska. Není nijak nereálné počítat s tím, že optimalizaci, jež by trvala několik týdnů při experimentálním provádění, by mohl realizovat počítací za deset minut.

Ovšem, i když se dá očekávat, že teoreticko-numerické techniky mohou řadu pokusů učinit zbytečnými, výpočetní programy využívající těchto technik by mohly být stěží vypracovány bez počítače, jež jsou velmi důležité pro přezkoušení platnosti výpočetních programů.

Tedy – mysl et elektronicky, neztrácejte však se zřetele základní technické prostředky.

M. J.

RADIEM ŘÍZENÉ AUTOMOBILY

jsou jednou z nejnáročnějších modelářských kategorií. Vyžadují od svých tvůrců nejen zručnost při stavbě vlastního automobilu, ale i rozsáhlé znalosti z oblasti elektroniky. Dosud totiž nejsou u nás běžně dostupné aparatury k dálkovému ovládání modelů a tak si je modeláři zhotovují většinou sami podle návodů, které zveřejňují časopisy Amatérské radio, Radiový konstruktér a Modelář.

Jako technický sport, organizovaný ve Svatém Říšském říši, patří automobilové modelářství k nejmladším. První Mistrovství ČSR se jelo před třemi lety za účasti tří modelářů, kteří se zúčastnily Mistrovství ČSSR již dvě desítky vybraných modelářů z celé republiky.

Automobily mají většinou plošinové rámy z duralového plechu nebo z pertinaxu a laminátovou karosérií. Poháněny jsou buď elektromotory, nebo spalovací motory, se kterými dosahují rychlosti přes 50 km/hod (3. str. obálky).

Soupravy pro dálkové ovládání jsou převážně amatérské výrobky. Takřka výlučně se dnes používají digitální proporcionalní aparatury, pracující v pásmu 27,120 MHz, které umožňují plynulé ovládání směru jízdy. U modelů s elektrickým pohonem se ještě ovládá smysl jízdy (vpřed, vzad, stop), u automobilů se spalovacím motorem se ovládají otáčky motoru, vybaveného automatickou odstředivou spojkou a brzda.

I přes množství problémů, které je s konstrukcí radiem řízených automobilů spojeno, se okruh vyznavačů této kategorie neustále rozšiřuje. Pokud budete mít zájem, můžete se na ně přijít podívat i vy. Za překněho počasí zkoušejí automodeláři své vozy na parkovišti u koupaliště Džbán v pražské Šárce.

V návaznosti na „Základní kurs techniky snižování hluků“ uspořádá v dubnu 1975 Dům techniky ČVTS Praha ve spolupráci s Českým komitem pro techniku prostředí – jeho odbornou sekcí Hluk a akustika prostředí – kurs

MĚŘENÍ A HODNOCENÍ HLUKU

v rekreačním středisku Pražských mlýnů a pekáren v Sázavě – Černé Budy.

Pětidenní internátní kurs obsahuje rozsáhlá praktická cvičení s měřicími přístroji – pro předvádění zapůjčí měřicí přístroje dánská firma Brüel a Kjaer. Posluchači se seznámí se základními měřicími metodami, s měřicími přístroji, s výpočty, s technickým hodnocením výsledků měření apod.

Kurs je určen pracovníkům se středním a vyšším odborným vzděláním, kteří pracují ve zkoušebních strojích, v kontrolních orgánech, v útvarech bezpečnosti při práci apod. Garantem kurzu je ing. Jan Kozák z SVÚSS Běchovice.

S případnými dotazy se obracejte na s. Honusovou, telefon 222 885, Dům techniky ČVTS odbor 21 – kurzy, Spálená 28, 110 00 Praha 1.

MEZINÁRODNÍ ROKEM ŽENY

vyhlásila letošní rok rada UNESCO. Abychom to připomněli všem našim čtenářům, věnovali jsme ženám – zároveň při příležitosti jejich březnového svátku – čtvrtou stránku obálky. Má být dokladem toho, že i v naší radioamatérské činnosti se setkáváme se ženami na všech stranách a že to nemusí být jenom radioamatérky, se kterými máme společný zájem, ale i dívky a ženy, které nám naši činnost umožňují a zjednodušují.

I když nepochybujeme, že se k ženám ve svém okolí chováte všechni trvale vzorně, vězte tedy, že letos – v Mezinárodním roce ženy – máte zámlíku k tomu, aby ste pořánost ke všem YL a XYL ještě zintenzivnili.

RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

21

Pracujete-li s polovodičovými součástkami, je dobré si předem zjistit z katalogu jejich parametry. Zjistěte následující údaje o tranzistoru KF173:

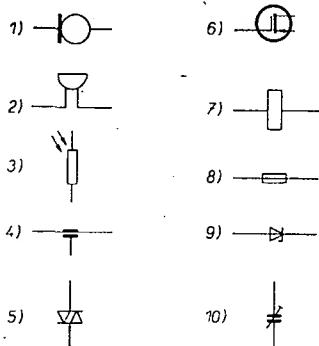
- a) maximální povolenou kolektorovou ztrátu při 25°C ,
- b) maximální povolené napětí mezi kolektorem a emitem,
- c) mezní kmitočet,
- d) maximální zbytkový proud kolektor - báze,
- e) povolené napětí mezi bází a emitem.

Za každou správnou odpověď dostanete 6 bodů.

22

Dobrá znalost všech schématických značek pro elektrotechniku je předpokladem k porozumění jednoduchým i složitým schémátům. Napište co nejvíce význam následujících deseti schématických značek.

Za každou správnou odpověď dostanete 3 body.



Obr. 1.

23

Mnoho názvů součástek má koncovku -istor. Jistě jste se již s některými setkali a budete vědět, co to je (za 5 bodů), a k čemu se používá (za 5 bodů)

- a) termistor,
- b) tyristor
- c) varistor.

24

Radioamatéři používají ke svému dozumívání v telegrafních spojeních mnoha radioamatérských zkrátek a Q-kódů. Mohli byste se naučit alespoň ty nejznámější. Co znamená:

TKS QTH GM RX 73
QRU WX YL OM GL

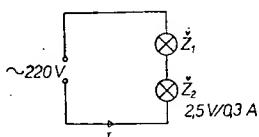
Za každou správně napsaný význam zkratky dostanete 3 body.

25

V sérii s obyčejnou žárovkou 220 V/60 W je zapojena malá žárovka do kapesní svítily 2,5 V/0,3 A podle obr. 2.

- a) Co se stane, připojíme-li obvod k síťovému napětí?
- b) Jaký proud poteče obvodem a jednotlivými žárovkami?
- c) Jaký odpor má žárovka 220 V/60 W v rozsvíceném stavu?
- d) Co se stane, nahradíme-li Z_1 (60 W) žárovkou o výkonu 100 W?
- e) Můžeme připojit do série s oběma žárovkami Z_1 a Z_2 ještě jednu žárovku 2,5 V/0,3 A? Co by se stalo?

Za každou správnou odpověď dostanete 6 bodů.

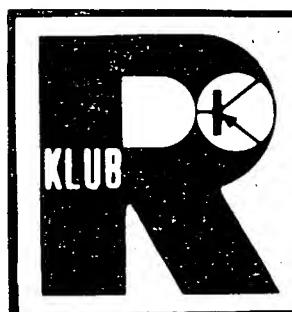


Obr. 2.

26

Tato otázka bude poněkud náročnější a je s ní sice úkolem než otázkou. Nakreslete schéma jednoduchého zpětnovazebního přijímače s jednostupňovým nízkofrekvenčním zesilovačem na sluchátka 4 000 Ω . Zapojení může být s elektronkami i s tranzistory. Vysvětlete stručně jeho funkci!

Podle správnosti a úplnosti odpovědi můžete získat 0 až 30 bodů.



V tomto čísle AR uveřejňujeme posledních deset otázk naší soutěže. Věnujte pozornost obzvláště poslední, 30. otázce. Má nejen za úkol prověřit vaše vyjadřovací schopnosti, ale i ukázat nám, jak se nám soutěž podařilo sestavit, co máme příště zlepšit. Odpovědi na posledních deset otázk našem začleňte nejpozději do 30. dubna 1975 na známou adresu: Redakce AR, Lublaňská 57, 120 00 Praha 2. Během května soutěž vyhodnotíme a její výsledky najdete v červencovém čísle AR. Ty nejúspěšnější vyrážíme o jejich výsledku písemně již začátkem června, aby se mohli včas připravit na letní tábory.

Přejeme vám i do poslední části mnoho zdaru a věříme, že váš zájem o Amatérské radio neskončí touto soutěží a že nám občas napíšete do rubriky R15.



27

a/ - . - / - . / . / . . / . / . - . / - - / . - / - - . /
... / . . . - / - / - / . / . . . / . / - . / - . / - . / . . . /
. . / . / - . - / - . - / . . / . / - . / . - / . . - / . - /
- . / . . / . / - . . / . - . / . - . / . . - / . . - . / . . . /
b/ . - - / . - / - . / . / . - . / - - / - - . / . . . /
. - . / - - / . . / - / . . - / . / - . / - . / . . / . . /
. - - / - / . . - / . - / . / - - / . . / . . / . . / . . /
. - - / . . / . . - / . . / . . - / . . / . . / . . / . . / . . /
c/ . - - / . - / - . - / . - . / - - / - . - / . . . / . - . /
. / . . . / . / . - / . . / . / . . / . - - / . . . / . . / . . /
. - . / . - / - . / . - / . - / . / - / . / . - . / . . / . . /
. - . / - - / - . / . - / . / . - / . / . - / . / . - . / . . /
d/ - . - / - - / / . - - / . / / - / - - / / - . - / - - . - /
. - - - . / /
e/ . - - / . - / - . - / . / . . - / - . - / . . . / . - - /
. - . / - - / - . / . - / . / . - / . / . - / . / . - / . / . - /
. - . - / . / . - / . / . - / . / . - / . / . - / . / . - / . / . - /
. - . - / - . - / . / . - / . / . - / . / . - / . / . - / . / . - /

Za správné zodpovězení každé otázky dostanete 6 bodů. V odpovědi také uvedete, které písmeno

3
75

28

Předpokladem úspěšné práce v kterémkoliv oboru je průběžné studium literatury. V oboru elektroniky, radiotechniky a souvisejících oborů vychází v Československu mnoho časopisů. Dokážete jich vyjmenovat alespoň pět?

Za každý správný název časopisu dostanete 6 bodů (max. 30 bodů celkem).

29

Mnohdy potřebné informace v literatuře nenajdete a potřebujete se s někým poradit, zjistit, jak to čí ono dělají ostatní. Velkým pomocníkem vám může být nejblíže radio klub Svatým Václavem. Vite, který radio klub máte nejblíže (adresa)? Kdo jej vede (jméno, adresa)? Jakou značku má jejich kolektivní stanice? Kdy se scházejí?

Za odpovězení prvních dvou otázek dostanete po 10 bodech, za odpovězení druhých dvou po 5 bodech.

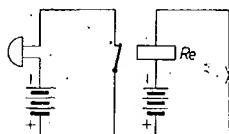
30

A poslední otázka celé soutěže. Napište stručně, věcně a výstižně, co vás z elektroniky nejvíce zajímá, co jste si již postavili, jak se vám líbila naše soutěž a hlavně co se vám na ní nelíbilo, a - čtete-li pravidelně Amatérské radio - co byste chtěli mít ve vaší pravidelné rubrice R15. Celé „povídání“ by mělo mít rozsah nejméně jedné a nejvíce dvou stránek formátu A4, psaných rukou. I za splnění tohoto úkolu můžete získat maximálně 30 bodů.

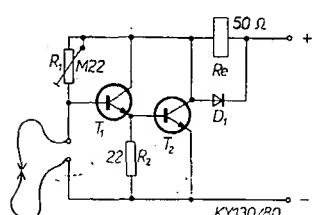


Jednoduchý tranzistorový hlídáč

Zapojení jednoduchého tranzistorového hlídáče jsem odvodil ze zapojení, které používá jako základní prvek relé (z knihy „Volá OK1 KFW“). Původní zapojení má nevýhodu v tom (obr. 1), že citlivost je závislá na použitém relé a tím je omezen hlídaný okruh. Další nevýhodou je, že relé při hlídání odebírá dost velký proud. Mé zapojení (obr. 2) odebírá v klidu (při hlídání) jen asi 100 až 500 μA. Při přerušení vyznačeného místa na obr. 1. odpadne kotva a rozpínací kontakty sepnou obvod zvonku. Při přerušení vodiče na obr. 2 začne protékat proud bází T_1 a tím i T_2 a zesílený proud sepné relé R_E . Trimrem R_1 nastavíme takový proud, při kterém relé spolehlivě spíná, ale



Obr. 1.



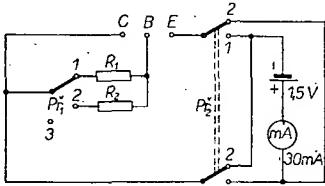
Obr. 2.

musíme pamatovat na to, aby to byl proud co nejménší, protože nám jde o minimální odběr zařízení v klidu. Na místě T_1 by měl být tranzistor s velkým zesílením, např. KC509, KC149. Koncový tranzistor T_2 by měl být z řady KF506 až 8, protože spíná značný výkon.

Antonín Couf, OK1-19756

Jednoduchý měřič tranzistorů

Funkce popisovaného měřiče vychází ze vzorce $h_{21E} = \frac{I_C}{I_B}$. Nastavíme-li proud báze I_B na 1 mA, zvětší se kolektorový proud tranzistoru tolikrát, kolik je jeho zesilovací činitel. Máme-li tedy měřidlo do 30 mA a I_B nastaven 1 mA, můžeme měřit h_{21E} do 30. Při napětí zdroje $U_B = 1,5$ V a požadovaném $I_B = 1$ mA bude odpor R_1 1,5 kΩ. Měříme v poloze 1 přepínače P_{r1} (obr. 3).



Obr. 3.

V druhé poloze přepínače P_{r1} lze měřit zesilovací činitel do 300 a proud báze I_B musí být tedy 10krát menší, tj. 0,1 mA. Odpor R_2 bude proto 10krát větší než R_1 , tj. 15 kΩ.

V poloze 3 lze měřit zbytkový proud I_{CEO} ; vzhledem k malé citlivosti měřidla jde však pouze o měření orientační.

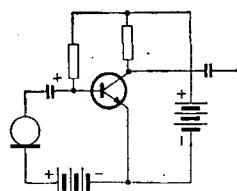
Přepínačem P_{r2} volíme polaritu zdroje podle typu měřeného tranzistoru.

Antonín Couf, OK1-19756

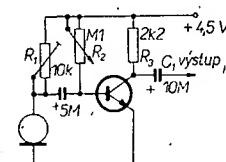
Jednoduchý zesilovač pro uhlíkový mikrofon

Na schématech jsem vždy vídal zapojení podle obr. 5. Toto zapojení se mi zdálo netechnické a kromě toho zkreslovalo signál. Proto jsem navrhl zesilovač, kde se předpří pro mikrofon získává přes odpor R_1 (obr. 6). Použil jsem trimr 10 kΩ, kterým se nastaví nejlepší signál. Trimrem R_2 se nastavuje pracovní bod tranzistoru. Mikrofon by se dal zapojit i podle obr. 7. Toto zapojení jsem však nezkoušel.

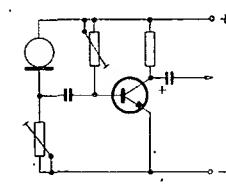
Antonín Couf, OK1-19756



Obr. 5.

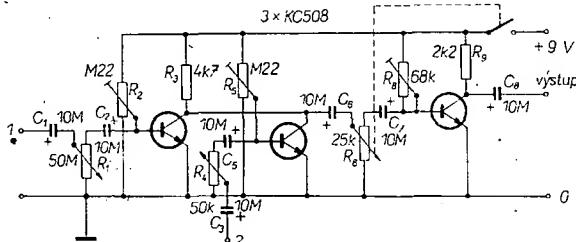


Obr. 6.



Obr. 7.

Obr. 4.



Jednoduchý směšovací zesilovač

Směšovač jsou v podstatě dva nf tranzistorové zesilovací stupně (obr. 4). Kolektory mají spojené a připojené k společnému kolektorovému odporu R_3 . Do vstupu 1 a 2 přivádíme signály, které chceme směšovat. Tranzistory T_1 a T_2 jednotlivě zesílí a na kolektorech (spojených) se objeví jejich směs. Výsledný signál je dále zesílen tranzistorem T_3 . Potenciometry R_1 a R_4 se nastavují úroveň vstupních signálů. Trimry R_2 a R_5 nastavíme pracovní body tranzistorů. Po nastavení a změření je můžeme nahradit pevnými odpory. Potenciometrem R_6 se řídí úroveň výstupního signálu.

Směšovač lze dále rozšířit na větší počet vstupů. Další vstupní zesilovače zapojíme obdobně jako T_1 a T_2 a všechny jejich kolektory pospojujeme.

Antonín Couf, OK1-19756

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Generátor televizních funkcí

Jakostní jednotka VKV

Provoz RTTY

Detektor s MAA661



Při provozu gramofonu je vhodné přijímač naladit mimo stanici.

Seznam součástek

Odpory

- R_1 TR 112a, viz text
- R_2 TR 112a, 470 k Ω
- R_3 TR 112a, 4,7 k Ω
- R_4 TR 112a, 470 Ω

Kondenzátory

- C_1 TC 751, 47 nF/40 V
- C_2 TC 751, 0,1 μ F/40 V
- C_3 TE 004, 5 μ F/15 V
- C_4 TE 003, 100 μ F/10 V

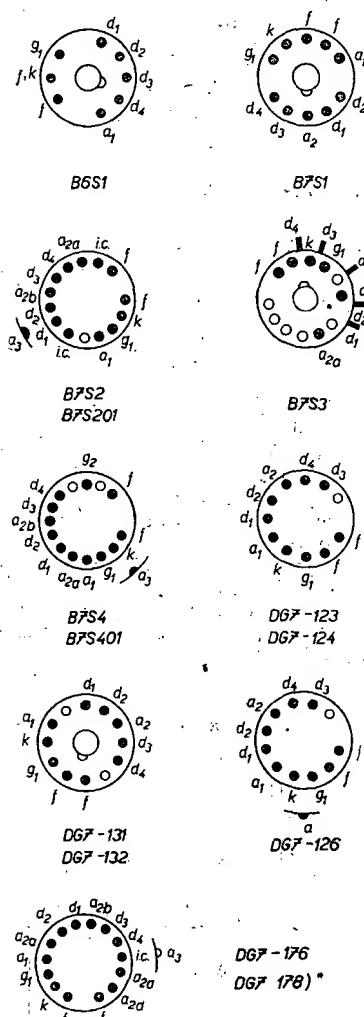
Tranzistor KC148 (KC147, KC149, KC508, KC507, KC509)

Václav Koza

Dodatok k tabuľke „Malé obrazovky“

V AR č. 4/1971 uverejnená tabuľka uviedla najhlavnejšie elektrické parametre malých obrazoviek vyrábaných v NDR (č. 1 až 7) a v MLR (č. 8 až 14). Čas ukázal, že údaje treba doplniť hlavne zapojením vývodov, lebo katalogy RFT či TUNGSRAM sú pre amáterá prakticky nedostupné a nepatriť k zvykom výrobcov pridať do obalu k elektrónke základné údaje a zapojenie (viz tab. a obr. 1), hoci je to u iných špeciálnych elektróniek dosť bežné.

b.š.



Elektronický metronom

Aleš Johanovský

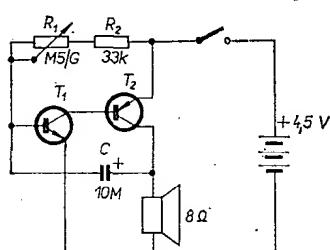
Mechanické metronomy s hodinovým strojem slouží hudebníkům již řadu let a stále se používají. Přesto může mnoha domácím kutilům, kteří nemají tento přístroj k dispozici, prokázat dobré služby jednoduchý metronom elektronický.

Popis zapojení

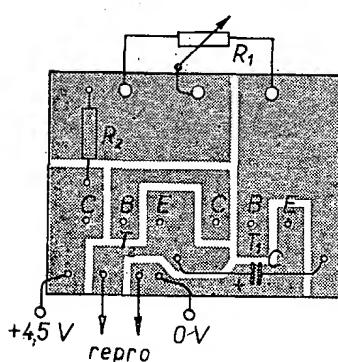
Základem metronomu je astabilní multivibrátor, vytvářející impulsy o proměnném opakovacím kmitočtu, které jsou pak reproduktorem měněny ve zvuk. Jak je zřejmé ze schématu (obr. 1), bylo použito jednoduché zapojení s komplementárními tranzistory a s minimálním počtem součástek. Nevýhodou zapojení je závislost na vlastnostech tranzistorů. Musí platit vztah $R_1 + R_2 > \beta_1 \beta_2 R_z$, jinak jsou oba tranzistory trvale otevřeny a multivibrátor nepracuje. Jako zátěž je v kolektoru T_2 zapojen reproduktor ARZ 081. Napájení je z ploché baterie (4,5 V).

Cinnost obvodu: proudem, tekoucím odporem v bázi T_1 se otvírají tranzistory T_1 a T_2 . Kondenzátor C se přitom nabíjí na napětí, rovné úbytku napěti na záteži, tj. reproduktoru (zanebdáme-li úbytek na přechodu báze-emitor tranzistoru T_1), a nabíjecí proud podporuje otvírání obou tranzistorů až do nasyceného stavu. Celý děj proběhne ve velmi krátké době. Při nasyceném stavu zanikne nabíjecí proud, proud tekoucí do báze T_1 nestačí udržet tranzistory otevřené a ty se skokem uzavírají záporným napětím, které se nyní dostává na bázi T_1 z nabitého kondenzátoru.

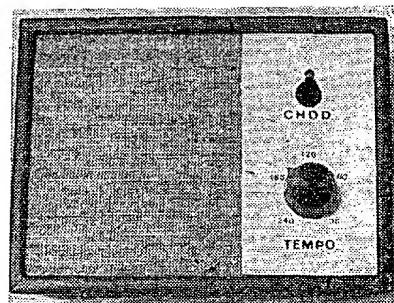
Tento stav trvá po dobu vybíjení kondenzátoru C přes odpory R_1 a R_2 . Časovou konstantou $(R_1 + R_2)C$ je tedy určen opakovací kmitočet impulsů



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji J 12 u tranzistoru T_2 je omylem navzájem zaměněno označení vývodů C a E!



Dosažitelný rozsah temp závisí na toleranci kapacity kondenzátoru; u vzorku, postaveného autorem, je 30 až 240 úderů za minutu.

Mechanická konstrukce

Součástky jsou umístěny na desce s plošnými spoji, kterou lze díky malým rozměrům upevnit pouze připájením na vývody potenciometru. Celkovou konstrukci může každý přizpůsobit svým možnostem a použít libovolnou skříňku, kterou má k dispozici. Nedoporučují vyrábět skříňku; pracnost není vůbec úměrná celkové jednoduchosti přístroje (jak jsem si sám ověřil). Uvádění do chodu neskytá žádná úskalí, pokud je β tranzistorů v uvedených mezech. Potenciometr je vhodné opatřit stupnicí, ocejchovanou v počtu úderů za minutu.

z konkursu TESLA AR

$$f = \frac{1}{0,7(R_1 + R_2)C} \text{ Impulsy jsou mnohem kratší než mezery. Vztah pro kmitočet je nepřesný, protože k odporu jsou paralelně připojeny přechody tranzistorů, jejichž závěrný odpór působí zmenšení výsledného odporu a tím zvýšení kmitočtu.}$$

Použité součástky

Tranzistory, použité pro konstrukci, musí mít činitel $\beta \leq 60$. Podle katalogu vyhovuje této podmínce typ 102NU70 nebo některý z typů GC525, GC526 pro T_1 , pro T_2 pak typ GC515 nebo GC516.

Snímač chvění

Ing. Bohuslav Pavelka

Jednoduchý a levný snímač chvění může být velmi zajímavou a užitečnou pomůckou v práci amatéra i kroužku. Navržený snímač lze použít například ke snímání chvění předmětů, nebo při vyhledávání zdrojů chvění a zvuků v různých zařízeních.

Princip činnosti

Základem zařízení je vložka do přenosky gramofonu. Cinnost snímače je založena na využití fyzikálních zákonů o setrvačnosti hmoty. Přidáme-li ke snímacímu hrotu vložky kapku pásky, učiníme jej tak „značně hmotným“. Chvění snímače tělesem vložky a protože „těžká“ kapka pásky na hrotu přenosky má snahu neměnit svou polohu v prostoru, dochází k nepatrnému vzájemnému pohybu vložky a hrotu podobně jako při přehrávání gramofonové desky a tím i ke vzniku potřebného napětí na krystalu.

Mechanická konstrukce

Konstrukce je zřejmá z obr. 1. Snímač je umístěn do původního pouzdra vložky, ve kterém je provrtán otvor pro výstup kabelu. Vložka je v pouzdu utěsněna molitanem a obě části pouzdra jsou slepeny. Stíněný kabel je připájen na vývody vložky a proti vytržení je zajištěn uzlem.

z konkursu TESLA AR

Postup práce při zhotovení snímače: z vložky vymějme držák hrotu s hrotom a vyčnívající části kolíků (vývodů) na vložce zkrátme asi na polovinu. Vyvrťme otvor o průměru 3 mm (pro stíněný kabel) v čele spodní (žebrované) poloviny obalu vložky a prohlékneme kabel otvorem. Opatrně rozebereme vložku a

**CHCETE ZÍSKAT 1 000, 2 000
ČI DOKONCE 3 000 Kčs ?**

Přihlašte svoje nejpodařenější konstrukce do již tradičního konkursu AR - TESLA, jehož uzávěrka je jako každoročně již 15. září t. r. !!

POZOR!!!

V nejbližší době se má celá naše redakce stěhovat, a to do domu tisku v Jungmannově ulici, Praha 1. Přesný termín zatím neznáme; proto nenašlete-li nás v Lublaňské 57, hledejte v Jungmannově ul. 24.

na kolíky připájíme stíněný kabel (střední kolík na stínění); přitom dáváme pozor, abychom kolíky neznečistili pájkou na plochách, které jsou v tělesu vložky. Vložku pečlivě složíme a dbáme přitom na správnou polohu kolíků i ostatních dílů. Na kabelu uděláme uzel, vložku zasuneme ze tří stran moličtanem a zasuneme ji do spodní části pouzdra.

Snímač hrot a jeho držák v okolí hrotu ovineme asi 10 až 20 závity neizolovaného měděného drátu o $\varnothing 0,1$ až $0,3$ mm. Na takto připravený konec držáku naneseme kapku pásky, kterou kleštěmi vytvarujeme v hranolek o délce 5 mm a stranách $1,5 \times 2,5$ mm. Potom opatrně zasuneme držák hrotu na původní místo a zkontrolujeme, zda se nikde nedotýká tělesa vložky nebo pouzdra. Mezi závážím na konci držáku a kteroukoliv stěnou musí být mezera alespoň 0,5 mm. Po této kontrole uzavřeme obal a ověříme funkci snímače. Nakonec slepíme obě poloviny pouzdra a zalijeme lepidlem i výstup kabelu z pouzdra. Hotový snímač je na obr. 2.

Použití snímače

Přikládáním snímače, připevněného ke vhodné tyčince, na různá místa můžeme najít zdroj tlaku nebo chvění strojů (lze tak např. určit místo a druh závady spalovacího motoru nebo převodovky apod.).

Při použití je nutno vzít v úvahu směrovou charakteristiku snímače. Spojení snímače s předmětem, ze kterého chvění snímáme, musí být pevné (např. přilepení, šroubem, magnetickým závěsem apod.). Snímač musí být připojen k zesilovači s citlivostí nejméně $0,5 \text{ mV}$ a se vstupním odporem $1 \text{ M}\Omega$.

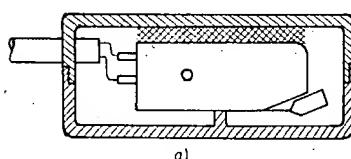
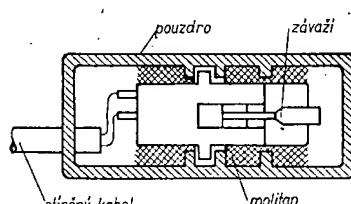
Použité součástky

Krystalová vložka do gramofonové přenosky (např. VK 641) s původním pouzdrem

Stíněný kabel

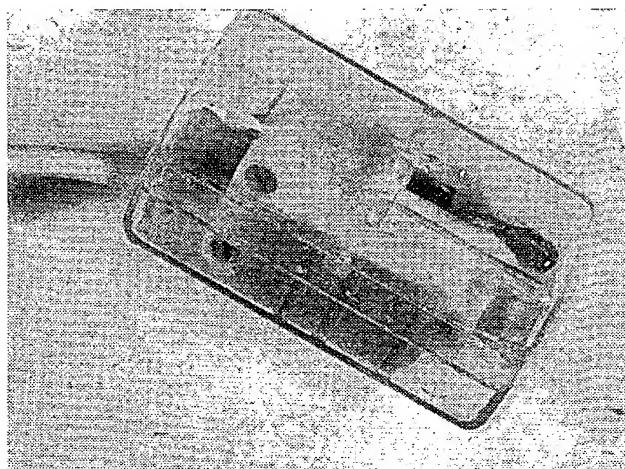
Třípólový konektor

Molitan o rozměrech $20 \times 30 \text{ mm}$, tloušťka 2 až 4 mm



Obr. 1. Konstrukce snímače – uložení vložky a kabelu v pouzdru (a), úprava držáku hrotu (b)

Obr. 2. Snímač chvění



Návrh síťových transformátorů

Všechny, i ty nejmodernější elektronické obvody potřebují zdroj napájecího napětí. Jen u těch nejjednodušších přístrojů s minimálním odběrem je to baterie – ve většině přístrojů se používá síťový zdroj, jehož nedílnou součástí je (až na výjimky) síťový transformátor. Za dlouhá léta rozvoje tranzistorové techniky se u nás ještě nenašel výrobce síťových transformátorů pro tranzistorové přístroje a tak býváme většinou postaveni před nutností sehnat nějaký vhodný transformátor ve výprodeji (tam, kde tato možnost je), nebo si jej zhotovit. Domnívám se proto, že nebude zcela zbytečné zopakovat po delší době na stránkách AR postup výpočtu síťového transformátoru a jeho zhotovení.

Jsme-li postaveni před úkolem navrhnutí síťový transformátor, víme obvykle již přesně, k čemu ho budeme potřebovat a co od něj požadujeme. Základními údaji, z nichž budeme vycházet, jsou požadované napětí a proud, který budeme z transformátoru odebírat. V některých případech potřebujeme více různých napětí s různými požadavky na odběr proudu. Dalším potřebným údajem je velikost síťového napětí – zde jsou prakticky pouze dvě možnosti: 120 V nebo 220 V.

Zadání tedy bude obsahovat:

primární napětí U_1 , sekundární napětí $U_2, U_3 \dots U_n$, sekundární proudy $I_2, I_3 \dots I_n$.

Stanovení výkonu a příkonu

Nejdříve stanovíme výkon, který budeme z transformátoru odebírat. Při jediném sekundárním vinutí to bude součin sekundárního napětí a proudu; má-li transformátor několik vinutí, stanovíme výkon jako součet všech součinů sekundárních napětí a příslušných proudů:

$$\text{výkon } P_2 = U_2 I_2 + U_3 I_3 + \dots + U_n I_n$$

[VA; V, A].

Učinnost malých síťových transformátorů je asi 85 %. Příkon transformátoru zjistíme, dělíme-li výkon účinností:

$$\text{příkon } P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{P_2}{0,85}.$$

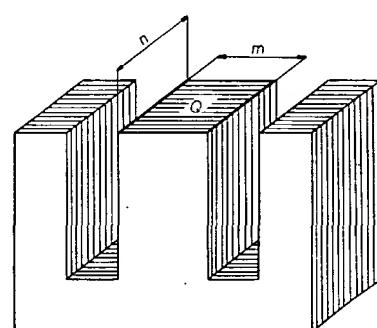
Stanovení průřezu jádra transformátoru

K přenesení určitého výkonu transformátorem je třeba, aby jeho jádro mělo potřebný průřez. Průřez jádra Q je tedy určen příkonem transformátoru. Teoretické zdůvodnění tohoto faktu

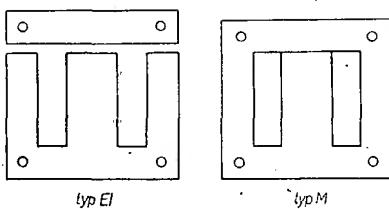
není sice příliš složité, není však záměrem tohoto článku – proto se spokojíme s konečným vzorcem:

$$Q = 1,2 \sqrt{P_1} \quad [\text{cm}^2; \text{VA}].$$

Průřezem jádra se rozumí průřez jeho středního sloupku (viz obr. 1). Jádro transformátoru se skládá z transformátorových plechů, které jsou od sebe navzájem izolovány vrstvou laku nebo jinou izolací. Rozměry a typy transformátorových plechů jsou normalizovány. Mohli bychom zde uvést tabulky rozměrů jednotlivých typů plechů, považuji to však za bezpředmětné, protože stejně nelze jít do obchodu a potřebné plechy zakoupit (kromě toho jsou uvedeny např. v RK 5/1972). Tento první „zádrhel“ při návrhu síťového transformátoru vyřešíme tak, že se pokusíme sehnat libovolný transformátor, jehož průřez jádra je stejný nebo větší, než jsme vypočítali. Jeho opatrným rozebráním získáme kromě transformátorových plechů i kostru na vinutí a často i upevňovací úhelníky, popř. jinou armaturu k upevnění transformátoru na šasi nebo na desku s plošnými



Obr. 1. Průřez jádra transformátoru



Obr. 2. Nejčastější typy transformátorových plechů

spoju. Nejčastěji se vyskytujícími transformátorovými plechy jsou plechy typu EI nebo typu M (obr. 2). U obou typů je cívka s vinutími nasunuta na střední sloupku a průřez jádra je určen šírkou střední části plechu m a tloušťkou celého svažku plechů n (obr. 1). Získáme-li proto transformátor o větším průřezu jádra, než je zapotřebí, můžeme použít jenom část celkového počtu plechů, abychom dosáhli vypočítaného průřezu.

Pro další výpočet počítáme se skutečným průřezem jádra, které máme k dispozici.

Stanovení počtu závitů

Pro stanovení počtu závitů jednotlivých vinutí transformátoru musíme nejdříve vypočítat počet závitů na jeden volt, což je údaj závislý výhradně na průřezu jádra transformátoru: Vypočítáme jej ze vztahu:

$$N/1 \text{ V} = \frac{45}{Q \text{ [cm}^2\text{]}}$$

Další výpočet počtu závitů je již velmi jednoduchý; počet závitů jednotlivých vinutí získáme vynásobením požadovaného napětí počtem závitů na 1 V. Abychom respektovali alespoň přibližně ztráty vznikající v transformátoru, od počtu primárních závitů asi 3 % odečteme a naopak k počtu sekundárních závitů asi 3 % přičteme. Pro jednotlivá vinutí tedy dostaneme:

$$\begin{aligned} \text{počet závitů } N_1 &= U_1 \cdot N/1 \text{ V} - 3 \% \\ N_2 &= U_2 \cdot N/1 \text{ V} + 3 \% \\ N_3 &= U_3 \cdot N/1 \text{ V} + 3 \% \end{aligned}$$

až

$$N_n = U_n \cdot N/1 \text{ V} + 3 \%$$

Výpočet průměru vodičů

Čím větší budeme z vinutí odebírat proud, tím větší musí být průměr použitého vodiče. Vztah mezi průměrem, popř. průřezem vodiče a protékajícím proudem je určen tzv. proudovou hustotou σ . Pro malé síťové transformátory volíme proudovou hustotu:

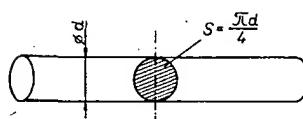
$$\sigma = 3 \text{ až } 5 \text{ A/mm}^2$$

Průřez vodičů sekundárních vinutí vypočítáme ze vztahů:

$$S_2 = \frac{I_2}{\sigma}$$

$$S_3 = \frac{I_3}{\sigma}$$

až



Obr. 3. K průměru a průřezu vodiče

$$S_n = \frac{I_n}{\sigma} \quad [\text{mm}^2; \text{A}, \text{A/mm}^2]$$

Průřez S a průměr d vodiče (je-li průřez kruhový, obr. 3) jsou vázány vzorcem

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

Dosadíme-li z předchozího vztahu za $S = \frac{I}{\sigma}$, dostaneme pro průměr vodiče

$$d = \sqrt{\frac{4I}{\pi\sigma}} = 0,65 \sqrt{I},$$

volíme-li $\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$. Dovolené proudy pro nejčastěji používané průměry vodičů při proudové hustotě $\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$ a $\sigma = 5 \text{ A/mm}^2$ jsou v tab. 1.

Tab. 1.

Průměr vodiče d [mm]	Průřez vodiče S [mm 2]	Dovolený proud při proudové hustotě	
		$\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$	$\sigma = 5 \text{ A/mm}^2$
0,05	0,002	6 mA	10 mA
0,08	0,005	15 mA	25 mA
0,1	0,0078	24 mA	39 mA
0,2	0,0315	95 mA	157 mA
0,3	0,07	210 mA	350 mA
0,4	0,125	375 mA	625 mA
0,5	0,195	585 mA	975 mA
0,6	0,28	0,84 A	1,4 A
0,8	0,5	1,5 A	2,5 A
1	0,78	2,4 A	3,9 A
1,2	1,12	3,36 A	5,6 A
1,5	1,75	5,25 A	8,75 A
2	3,14	9,42 A	15,7 A

K výpočtu průměru vodiče primárního vinutí musíme nejdříve vypočítat velikost primárního proudu I_1 . Protože píkon transformátoru je součinem primárního napětí a proudu, a píkon i napětí známe, vypočítáme primární proud

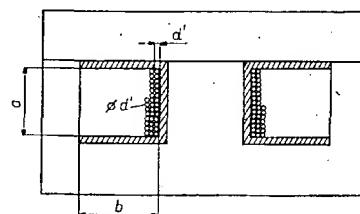
$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} \quad [\text{A; VA, V}].$$

Průřez vodiče primárního vinutí je potom

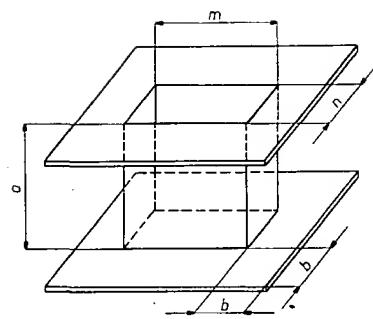
$$S_1 = \frac{I_1}{\sigma_1} \quad [\text{mm}^2; \text{A}, \text{A/mm}^2].$$

Kontrola realizovatelnosti

Vypočítali jsme již všechny údaje, potřebné k zhotovení transformátoru; mohlo by se však stát, že po pracném navinutí by se všechny potřebné závity nevešly na kostru cívky, nebo že by se navinutá cívka nevešla na jádro transformátoru. Proto si předem zkонтrolujeme, zda se vypočítaný počet závitů vypočítaným vodičem na cívku vejde. Vyjdeme z obr. 4. Je-li průměr vodiče d' (pozor!, zde je to průměr i s izolací),



Obr. 4. Ke kontrole realizovatelnosti vinutí



Obr. 5. Kostra cívky transformátoru

vejde se do jedné řady $\frac{a}{d'}$ závitů.

Je-li potřebný počet závitů N , bude mít vinutí $\frac{N}{a} = \frac{Nd'}{a}$ vrstev. Každá

vrstva má tloušťku, odpovídající průměru vodiče d' – celková tloušťka jednoho vinutí tedy bude počet vrstev krát Nd'^2 . Tímto způsobem vypočítáme tloušťky jednotlivých vinutí, sečteme je, přičteme tloušťku izolace, která odděluje jednotlivá vinutí a k celkovému součtu připočítáme 30 % vzhledem k tomu, že vinutí nikdy nenavineme ideálně těsně a až do krajů v každé vrstvě. Výsledek musí být menší než je rozměr b . Je-li tomu tak, je to v pořádku a můžeme bez obav vinout, – ne-li, musíme zvolit buď vodič o menším průměru, nebo jádro s větším oknem.

Zhotovení transformátoru

Tak jako se nám patrně málokdy podaří sehnat přesně vypočítané jádro transformátoru, nebudeme mít obvykle v disposici ani vodiče přesně vypočítaných průměrů. Můžeme použít samozřejmě jakýkoli vodič o větším průřezu, za předpokladu, že se vinutí na cívku vejde. Volíme pokud možno vodiče lakovány, protože zabere nejméně místa.

Kostru cívky použijeme z rozebraného transformátoru nebo si ji zhotovíme z tvrdého papíru podle obr. 5 (jednotlivé rozměry odpovídají značení v předchozích obrázcích). Nejdříve vyměníme obvykle primární vinutí. Snažíme se vinout závit vedle závitu (vinemeli načeň; na navíječe je to samozřejmé) – není na závadu, pokud se nám to někde zcela nepodaří. U primárního vinutí nemusíme prokládat jednotlivé vrstvy izolací, je však vhodné vložit izolační papír po každých třech až pěti vrstvách. Důkladně izolujeme sekundární vinutí od primárního. Jednotlivé vrstvy sekundárních vinutí nemusíme izolovat, izolujeme však jednotlivá sekundární vinutí mezi sebou. Vývody vinutí vydáme celý cívky, stejně jako odbočky na vinutí.

Po navinutí všech vinutí naskládáme do cívky transformátorové plechy. Plechy zasouváme do cívky střídavě z jedné a z druhé strany, ať jde o plechy typu EI nebo typu M; nejlépe je to patrné z obr. 6. Svažek plechů musí být těsný a poslední plechy proto musíme do cívky zasouvat již poměrně značnou silou. Použijete-li rozebraný tovární transformá-

tor, pravděpodobně se vám přes veškerou snahu nepodaří naskládat do cívky zpět všechny plechy, které tam byly – to však nevadí.

V tomto stavu transformátor vyzkoušíme. Připojíme primární (síťové) napětí a změříme napětí na jednotlivých sekundárních vinutích.

Nakonec stáhneme jádro transformátoru v rozích šrouby. Šrouby by měly být izolovány od jádra, nejlépe je potáhnout je bužírkou v té části, kde procházejí jádrem.

Odlíšný postup

Mnohdy je transformátor, který použijeme jako „zdroj“ transformátorových plechů, také síťový. V takovém případě máme možnost učestnit si značnou část práce tím, že využijeme původního primárního vinutí.

Transformátor rozebereme a opatrně odvineme jenom sekundární vinutí. Posuvným měřítkem nebo mikrometrem změříme průměr vodiče primárního vinutí a opačným postupem než při návrhu vypočítáme nejdříve přípustný proud primárního vinutí I_1 a potom příkon transformátoru P_1 :

$$I_1 = S_1 \sigma = \frac{\pi d^2}{4} \sigma \quad [\text{A; mm, A/mm}^2]$$

$$P_1 = U_1 I_1 \quad [\text{VA; V, A}].$$

Vyhovují-li výsledky našim potřebám, jsme postaveni před úkol zjistit počet závitů primárního vinutí, popř. počet závitů na 1 V, z něhož vychází navrhovatel použitého transformátoru. Na cívku s primárním vinutím navineme 10 závitů libovolného vodiče a do cívky naskládáme zpátky všechny transformátorové plechy. Primární vinutí připojíme na síťové napětí a změříme napětí na sekundárním vinutí, tvořeném navinutými deseti závity libovolného vodiče. Označíme-li naměřené napětí U_x , vypočítáme počet závitů primárního vinutí

$$\frac{U_x}{10} = \frac{U_1}{N_1}, \quad N_1 = 10 \frac{U_1}{U_x};$$

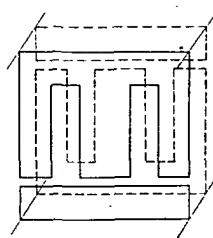
nebo počet závitů na 1 V:

$$N/1 \text{ V} = \frac{U_x}{10}.$$

Další postup výpočtu je již stejný, jako při výpočtu a vinutí celého transformátoru.

Stručný přehled postupu výpočtu:

1. Stanovíme výkon P_2 a příkon P_1 transformátoru.
2. Vypočítáme průřez jádra Q transformátoru.
3. Určíme počet závitů na 1 V.
4. Vypočítáme počet závitů jednotlivých vinutí.
5. Vypočítáme primární proud I_1 .
6. Určíme průměry vodičů jednotlivých vinutí.
7. Zkontrolujeme, zda se vinutí vejde na cívku.



Obr. 6. Střídavé skládání plechů

Příklad výpočtu

Potřebujeme zhotovit transformátor pro stejnosměrný zdroj 12 V/1 A. Máme k dispozici malý síťový transformátor neznámého původu. Transformátor opatrně rozebereme (obr. 7) a změříme průřez jádra; šířka středního sloupku jádra, složeného z plechů typu EI je $m = 20 \text{ mm}$, tloušťka svazku plechů je 23 mm . To jsou údaje, které máme jako zadání.

1. Stanovíme výkon a příkon transformátoru

Pro stabilizovaný zdroj potřebujeme obvykle poněkud větší napětí z transformátoru; navrheme proto transformátor na 15 V.

Při požadovaném odběru 1 A je tedy výkon

$$P_2 = U_2 I_2 = 15 \cdot 1 = 15 \text{ VA}$$

a při účinnosti 85 % je příkon

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{15}{0,85} = 17,7 \text{ VA}.$$

2. Vypočítáme potřebný průřez jádra transformátoru

$Q = 1,2 \sqrt{P_1} = 1,2 \cdot \sqrt{17,7} = 5 \text{ cm}^2$.
Náš transformátor má průřez jádra

$$Q = mn = 20 \cdot 23 \text{ mm} = 4,6 \text{ cm}^2.$$

Je to bohužel asi o 10 % méně, než je zapotřebí. Jiné jádro však k dispozici nemáme a proto toto jádro použijeme za předpokladu, že proud 1 A nebude ze zdroje odebíráno trvale.

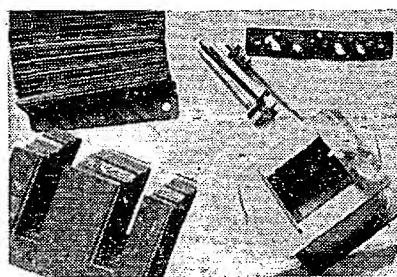
3. Určíme počet závitů na 1 V

Z transformátoru opatrně odvineme všechna sekundární vinutí a na primární vinutí navineme 10 závitů vodičem o $\varnothing 0,6 \text{ mm}$, který máme k dispozici. Transformátor znova složíme a změříme napětí na vytvořeném sekundárním vinutí. Naměřili jsme

$$U_x = 1,02 \text{ V}.$$

Sekundární vinutí má tedy právě 10 závitů na 1 V (těch 0,02 V můžeme klidně zanedbat).

Výpočtem zjistíme, že průřezu jádra $4,6 \text{ cm}^2$ přísluší.



Obr. 7. Transformátor po rozebrání

$$N/1 \text{ V} = \frac{45}{Q} = \frac{45}{4,6} =$$

= 9,75 závitů na 1 V.

Vidíme, že oba údaje se přibližně shodují a vše je tedy v pořádku; transformátor byl správně navržen již pro první použití.

4. Vypočítáme počet závitů sekundárního vinutí

$$N_2 = U_2 \cdot N/1 \text{ V} = 15 \cdot 10 =$$

$$= 150 \text{ závitů.}$$

Nepřidáváme 3 %, protože údaj 10 závitů na 1 V byl získán již přímo na sekundárním vinutí.

5. Vypočítáme primární proud I_1

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{17,7}{220} = 0,08 \text{ A.}$$

6. Určíme průměry vodičů jednotlivých vinutí

Zvolíme $\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$; potom pro průměr vodiče platí

$$d_1 = 0,65 \sqrt{I_1} = 0,65 \cdot 0,282 =$$

$$= 0,184 \text{ mm.}$$

Změříme průměr vodiče primárního vinutí, které jsme na cívce ponechali – naměřený průměr 0,2 mm vyhovuje.

Pro sekundární vinutí platí

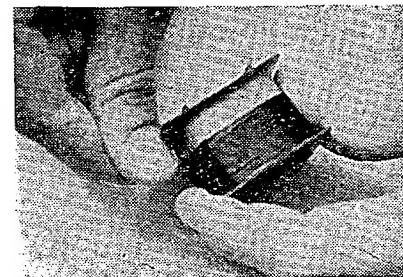
$$d_2 = 0,65 \sqrt{I_2} = 0,65 \cdot 1 = 0,65 \text{ mm.}$$

7. Zkontrolujeme, zda se vinutí vejde do okénka

Tloušťka primárního vinutí (naměřená) je 5,5 mm. Rozměr b je u použitého jádra a kostry cívky 9 mm. Pro navinutí sekundárního vinutí nám tedy zbyvá $9 - 5,5 = 3,5 \text{ mm}$.

Průměr vodiče 0,65 mm s izolací bude řechněme 0,7 mm. Rozměr a použité koříčky je $a = 28 \text{ mm}$. Do jedné vrstvy se tedy vejde $\frac{28}{0,7} = 40$ závitů.

Sekundární vinutí má celkem 150 závitů, bude proto mít 4 vrstvy. Čtyři vrstvy vodičem 0,7 mm mají tloušťku 2,8 mm. Protože máme k dispozici 3,5 mm, můžeme se bez obav pustit do vinutí (obr. 8).



Obr. 8. Vinutí sekundární cívky

Po navinutí sekundární cívky o 150 závitech vodiče o $\varnothing 0,7 \text{ mm}$ celý transformátor sestavíme a proměříme; na vzorku podle tohoto postupu jsem naměřil 14,7 V, což je velmi dobrá shoda s výpočtem.

Mnoho zdaru ve vinutí síťových transformátorů vám na závěr tohoto článku ani přát nemusím. Budete-li dobré násobit a sčítat (popř. odmocňovat) a do držíteli uvedený postup, bude vám každý navržený transformátor fungovat stejně dobře.

CDI - NOVÁ BIPOLÁRNÍ TECHNOLOGIE VELKOPLOŠNÉ INTEGRACE

Prudká a neutuchající vlna technického rozvoje, která se zvedla prakticky před několika málo lety úspěšným vývojem primitivních integrovaných struktur, daleko přesahuje i ty nejsmělejší prognózy a přímo či nepřímo ovlivňuje všechny soudobé vědní a technické obory.

V současné době je v oblasti integrovaných obvodů jednoznačně zřejmá tendence, směřující k dosažení co možno nejvyššího stupně integrace na jednom čipu. U rozsáhlých systémů velkoplošné integrace nabývají zásadního významu požadavky co největší výtěžnosti a relativní technologické jednoduchosti. Jsou vyvíjeny a propracovány nejrůznější mutace základních technologií, tj. technologie bipolární a MOS.

Bipolární pochod je charakteristický měsíci dosažitelnou technologickou hustotou, větším počtem potřebných technologických operací a větší dosažitelnou spinaci rychlostí vůči MOS. Malé spinaci rychlosti jsou zatím nejcitelnějším omezením technologie MOS.

Většina výzkumných a vývojových prací je založena na zlepšování vlastností obou základních technologií a vedená snahou dosáhnout vzájemné kompatibility a technologické jednoduchosti. Není jisté bez zajímavosti skutečnosti, že velkou iniciativu v tomto směru vytváří v současné době také Evropa, která v počátcích vývoje integrovaných obvodů značně zaostala.

Z nových technologií, které se již začínají prakticky uplatňovat, jsou to především I²L (integrated injection logic), CCD (charge coupled devices) a CDI (collector diusion isolation).

Zajímavá bipolární technologie CDI, původně vyvinutá u Bell Laboratories, byla podrobena důkladnému studiu u anglické firmy Ferranti. Pracovníci této firmy došli k závěru, že CDI sliuje značné přibližení k hledané optimální technologii velkoplošné integrace. Od r. 1969 byl u Ferranti zahájen intenzívní technologický i aplikační vývoj a v současné době je již inzerována řada obvodů, realizovaných technologií CDI.

K informačnímu popisu technologického pochodu použijeme příčný řez tranzistorovou strukturou CDI (obr. 1).

Základem systému je křemíkový substrát typu p. Za první technologický krok považujeme difúzní vyhloubení „příkopů“ n⁺, tvořících kolektorové oblasti tranzistorů. Vůči difúzii maskovaná původní substrátová oblast typu p tvoří z funkčního hlediska izolaci mezi jednotlivými příkopy. Dalším krokem je epitaxní růst extrémně tenké bázové vrstvy typu p – její tloušťka je asi 1 μm. Následující operaci je úplně selektivní pro difundování bázové vrstvy dotací na n⁺, čímž dochází k místnímu propojení této oblasti se základním příkolem n⁺. Sledujeme-li pozorně obr. 1 je zřejmé, že obě vrstvy n⁺ umožňují vývěst kolektorový kontakt na povrch čipu a navíc propojit některé složky přímo v substrátu; vytvářejí se ostrůvky základních

stavebních prvků – tranzistorů, odporů atd.

Další výrobní krok – neselektivní difúze typu p s malým specifickým odporem – umožňuje ovládat vlastnosti tranzistorů. Následuje emitorová difúze n⁺, vhodná také k realizaci malých odporů. Posledním krokem je nanesení hliníkové kontaktní a spojovací sítě.

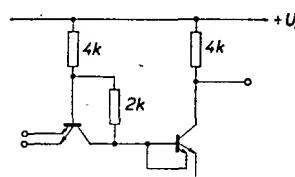
Z popisu vyplývá, že technologie vyžaduje asi 5 masek, tedy prakticky polovinu ve srovnání s běžnými bipolárními obvody LSI.

Rozměry součástek na čipu jsou velmi malé, díky „samoizolační“ technologii. Malý počet masek a tím i technologických kroků spolu s prakticky rovnou povrchovou vrstvou čipu přispívají k velké výtěžnosti i při velkoplošné integraci.

Pro technologii jsou typické extrémně malé závěrné proudy přechodů p-n, vysoké mezní kmitočty tranzistorů a velký zesilovací činitel v běžném i inverzním režimu. Bližší údaje jsou v tabulce [1].

Parametr	Typický údaj
$U_{CB0\ max}$	+7,5 V
h_{21} (běžný režim)	60
h_{21} (inverzní režim)	20
f_T	1 GHz
R_{sat}	10 Ω
I_{CBO}	10 pA
C_{OB}	3 pF
absolut. tolerance odporů	±20 %
relativní tolerance odporů	±2 %
teplotní součinitel	+0,1 %/°C

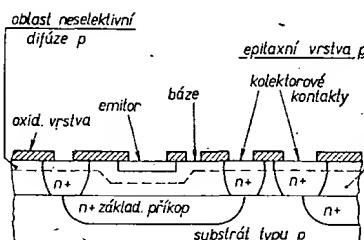
V [1] je také uveden příklad využití proudového zisku tranzistoru CDI v inverzním režimu k omezení doby zpoždění jednoduchého hradla. Zapojení podle obr. 2 zkracuje saturační časovou konstantu výstupního tranzistoru, který užívá dvou difundovaných emitorů.



Obr. 2. Základní hradlo (technologie CDI)

rů. Jeden je zapojen jako u klasické bipolární techniky, druhý přímo zpět do báze vlastního tranzistoru. V saturačním stavu se druhý emitor chová jako kolektor a snímá nábojové nosiče, injektované přes původní kolektor do báze tranzistoru. Tím je také redukován bázový proud v tomto režimu. Tímto způsobem je dosahováno zpoždění jednoduchých hradel asi 5 ns při nepatrné výkonové ztrátě asi 2 mW/hradlo.

Ferranti udává řadu předností CDI. Základní je již naznačená relativní jednoduchost, spočívající v minimálním počtu technologických kroků. Cesta „mělkých“ difúzí umožňuje dosáhnout velké reprodukční přesnosti. Prakticky rovný povrch čipu omezuje přerušování



Obr. 1. Příčný řez tranzistorem CDI

hliníkové kontaktní sítě. Základní propojení součástí (difúze n+ s malým měrným odporem) usnadňuje spolu s velkou technologickou hustotou operativní základní obměňování jednotlivých typů obvodů úpravami hliníkové kontaktní vrstvy. Vzhledem k klasické bipolární technologii má CDI větší spolehlivost a výtěžnost. Velkou výhodou technologie CDI je možnost komplexní realizace lineárních a digitálních obvodů na jednom čipu. Tento z aplikačního hlediska mimorádně významný princip označuje Ferranti názvem Digilin. Výhodná je i přímá slučitelnost TTL – CDI.

V expozici Ferranti na loňském „Salon International des Composants Électroniques“ v Paříži (stejně jako na výstavě v Londýně) byly obvody na bázi CDI středem pozornosti.

Dosud nejznámější jsou obvody, založené na systému ULA (uncommitted logic array). Systém obsahuje na společném čipu 187 RTL hradel NOR. Z nich je možno sestavovat např. binární děličky, klopné obvody RS, D a JK, posuvné registry, čitače, oscilátory, operační zesilovače, komparátory atd. S pomocí pěti masek a masky metalizace se základní systém ULA upravuje podle přání zákazníka.

Např. pro firmu Telefunken vyvýjený obrazový impulsní generátor ZNA103 je vestavěn do 24pólového pouzdra DIL. Z jediného externího signálu (výstup krystalem řízeného oscilátoru) dokáže vytvořit úplnou televizní synchronizační a zatemňovací směs.

Rovněž na principu ULA je založen obvod ZNA116, obsahující na jednom čipu logický systém pro 3 1/2 místný displej číslicového voltmetu.

Jiným standardním stavebním prvkem je 5 120bitová paměť ZN1038 pro mikrogramovací účely. Tato paměť se slučitelným vstupem (TTL) a otevřenými kolektorovými výstupy má mezní rychlosť asi 120 ns. Mezní kapacita pevné paměti CDI se odhaduje na asi 15 000 bitů.

Dynamická zápisová a čtecí paměť (RAM) s 1 024 bity ZN1032E má mezní pracovní rychlosť 100 ns, příkon 300 mW.

Obvod ZN1042E obsahuje v plochém pouzdru se čtyřmi vývody systém pro elektronické hodiny.

Obvod ZN1034E je časovacím zdrojem se zpožděním od 50 ms do čtyř týdnů s chybou menší než 0,02 %.

Popisované obvody byly náhodně vybrány jako ukázka širokého sortimentu obvodů CDI.

Neobvykle velké investice, které Ferranti věnuje na vývoj technologie CDI a na rozšířování výrobních kapacit, spolu s rostoucí publicitou v odborné literatuře dávají tušit, že zde vyrůstá silná konkurence dosavadním technologiím výroby integrovaných obvodů.

Literatura

- [1] CDI – en neuer bipolarer Prozess für LSI-Schaltungen. Elektronik č. 1/1972.
- [2] Bipolare CDI – Technik: Konkurrenz für TTL und MOS? Elektronik č. 2/1974.
- [3] Paris in the Spring. Electronic Engineering (duben 1974).
- [4] Semiconductor processes and products in the melt. Electronic Engineering (září 1974).

Moderní napájecí zdroj

Jiří Zuska

Univerzální napájecí zdroj patří mezi základní vybavení každého elektronického vývojového pracoviště. Pro konstrukci napájecích zdrojů byla v n. f. TESLA Rožnov v nedávne době zahájena výroba monolitického integrovaného obvodu MAA723, v jehož struktuře jsou obsaženy základní části každého kvalitního stabilizovaného zdroje. Jde o zdroj referenčního napětí, zesilovač regulační odchylky, proudový booster a obvody elektronického jištění. Různé aplikacní návody na konstrukce s tímto obvodem lze nalézt v literatuře naří [1], [2] i zahraniční [3]. Bohužel je třeba konstatovat, že v uvedených pramenech nalezneme spíše jednoúčelovou zapojení (např. stabilizátor napětí $+15 V$, $-15 V$, $+100 V$ atd.), nebo zdroje napětí, nastavitelné pouze v poměrně úzkém rozmezí (např. 2 až 7 V, 5 až 35 V apod.). Popisovaný laboratorní napájecí zdroj (obr. 1) má stabilizované napětí nastavitelné v rozmezí 0 až 99,9 V, přičemž odebírány proud může být až 4 A. Velký rozsah regulace výstupního napětí je podmíněn „plovoucím“ napájením stabilizátoru MAA723.

Technické parametry

Výstupní napětí: 0 až 99,9 V (nastavitelné po 0,1 V).

Výstupní proud: max. 4 A.

Cítilstvo stabilizace: 1 600.

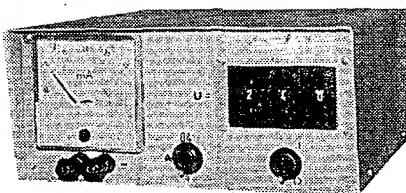
Výstupní odpor: 15 mΩ.

Změnění napětí na výstupu: 0,1 mV.

Popis zapojení

Schéma zapojení laboratorního napájecího zdroje je na obr. 2. Síťovou část zdroje tvoří dva usměrňovače s kapacitními filtry (napájecí napětí pro integrovaný obvod je navíc stabilizováno Zenerovou diodou). Usměrňovač, který napájí zátěž zdroje, je zapojen na sběrač přepínače, jímž se přepínají odbočky sekundárního vinutí síťového transformátoru (současně s nastavováním desítek voltů výstupního napětí). Tím zmenšíme výkon, ztrácený v sériovém regulačním tranzistoru T_2 , a dosáhneme uvedené velikosti výstupního proudu. Základem stabilizátoru je integrovaný obvod MAA723, doplněný proudovým boosterem (T_1

Ž konkursu TESLA-AR



Obr. 1. Laboratorní napájecí zdroj

a T_2) a třemi dekadicky odstupňovanými sadami odporů po devíti kusech, jejichž připojováním třemi přepínači nastavujeme požadované napětí na výstupu. V sérii se zátěži zdroje je zapojen ampérmetr, jehož rozsahy (0,4 a 4 A) se přepínají současně s elektronickou pojistkou.

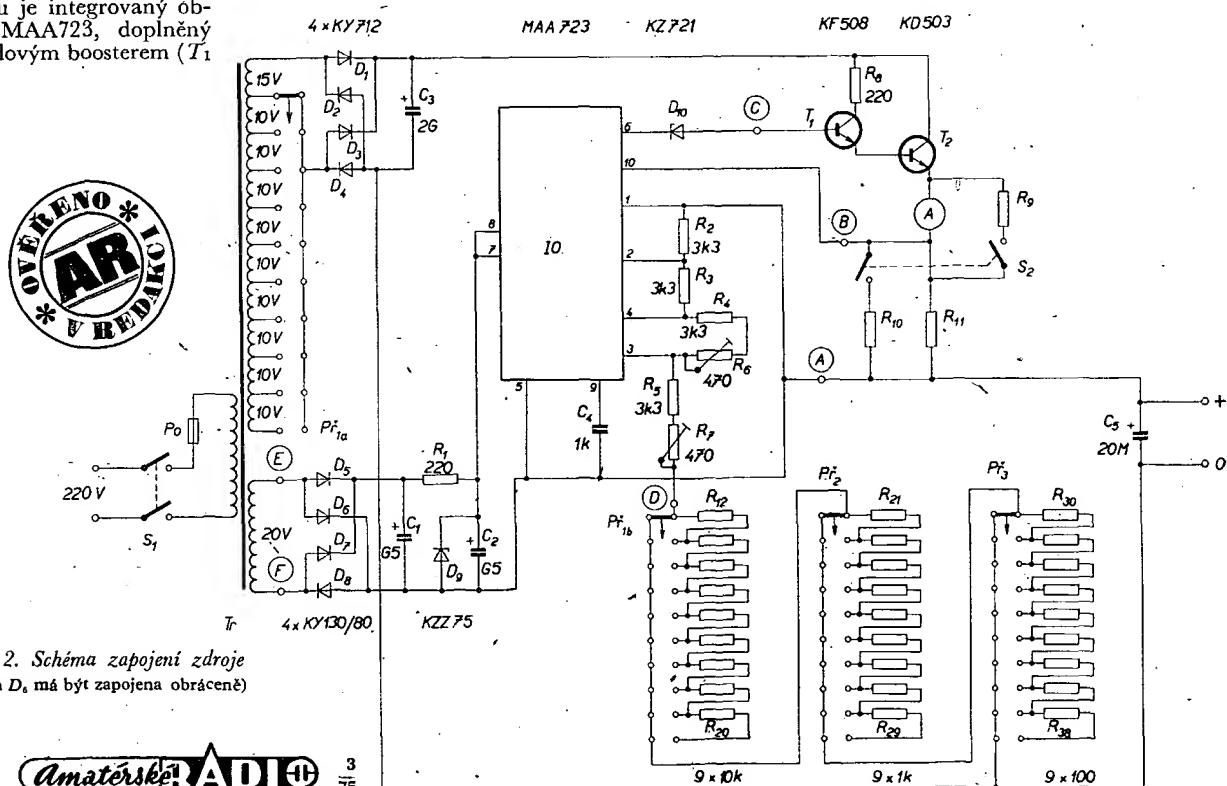


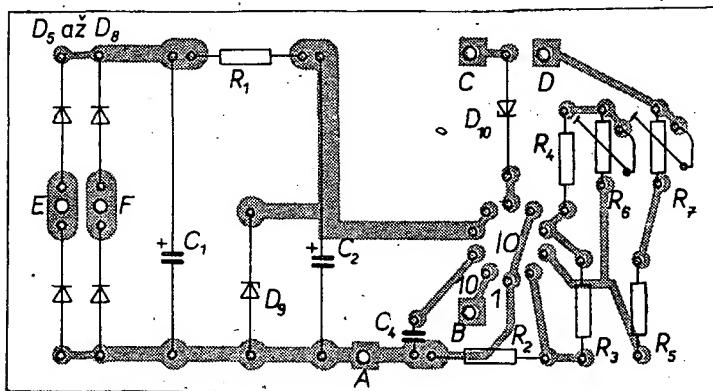
Princip činnosti

Základní podmírkou pro činnost stabilizátoru je nulový rozdíl napětí mezi vstupy zesilovače regulační odchylky obvodu MAA723 při rovnovážném stavu zapojení. Napětí, měřené mezi vývodem 5 obvodu MAA723 (který je současně spojen s kladným pólem zdroje) a některým z obou vstupů zesilovače (vývod 2 nebo 3) je přesnou polovinou referenčního napětí. Z těchto podmínek můžeme odvodit, že mezi vývodem referenčního napětí 4 a svorkou záporného pólu výstupního napětí zdroje tče konstantní proud, v našem případě jeden milliampér. Zvětšujeme-li odpor mezi neinvertujícím vstupem zesilovače regulační odchylky a svorkou záporného pólu výstupního napětí zdroje připojením odporu $10\text{ k}\Omega$, $1\text{ k}\Omega$ nebo $100\text{ }\Omega$, musí se (pro zachování podmínky konstantního proudu z vývodu 4 referenčního napětí k zápornému pólu zdroje) napětí mezi výstupními svorkami stále zvětšovat, přičemž závislost výstupního napětí na velikosti zařazeného odporu je přesně linceární. Obvody stabilizátoru se vlastně i se svým plovoucím napájecím zdrojem jakoby „napětově odsunují“ od záporného pólu zdroje o spád napětí na zařazených odporech.

Mechanická konstrukce

Zdroj je vestavěn do skřínky o vnějších rozměrech $250 \times 240 \times 110$ mm, váha je asi 6 kg. Podrobné výkresy neuvádíme vzhledem k tomu, že zájemce o stavbu zdroje se bude jistě snažit použít hotovou skříňku, kterou má k dispozici, popř. odlišné součástky (přepínače). Umístění ampérmetru, svorek a ovládacích prvků na panelu je zřejmě z obr. 1. Součástky řídících obvodů





Obr. 3. Deska plošných spojů napájecího zdroje J 13



(kromě tří dekád odporek, které jsou připojeny přímo k přepínačům) a součástky pomocného zdroje pro napájení IO jsou umístěny na desce s plošnými spoji (obr. 3). Součástky výkonového obvodu jsou připevněny a pájeny jednotlivě (zvlášť).

Pro zdroj byl použit výprodejní transformátor na jádru C z TVP Rubín 106 s původním primárním vinutím. Při určení počtu závitů sekundárních vinutí počítáme u tohoto transformátoru s 3,6 závitu na volt. Použití jádra C je výhodné jednak pro menší pracnost při převýšení, jednak pro lepší využití prostoru skřínky.

Pro přepínače byly u popisované konstrukce použity přepínače předvolby, vyráběné v ZPA Trutnov, které nejsou běžné na trhu; můžeme je nahradit řadiče. Při nastavování desítek volt u výstupního napětí se přepínají odbočky sekundárního vinutí transformátoru. Pro tento účel spojíme paralelně více segmentů řadiče, aby kontakty nebyly příliš přetíženy (pro amatérskou potřebu postačí spojit tři segmenty). Během přepínání se nesmí spojit sousední kontakty řadiče, aby se nadměrně neopotřebovaly zkratovým proudem (je mezi nimi napětí 10 V zdroje s nepatrným vnitřním odporem). Toto dosáhneme úpravou aretačního mechanismu řadiče vyjmutím jednoho kotoučku západky, čímž se zmenší počet poloh řadiče na polovinu; odbočky vinutí transformátoru připojíme na liché kontakty řadiče, zatímco sudé kontakty zůstanou nezapojeny. Při přepínání odporů v dekádách naopak nesmí docházet k přerušení obvodu. Na přerušení vodivého spojení mezi bodem D (obr. 2) a záporným pólem zdroje reaguje okamžitě stabilizátor prudkým zvětšením výstupního napětí a vznikají napěťové špičky. Při úpravě řadiče pro dekádu desítek voltů musíme na čtvrtém segmentu, určeném při přepínání odporů, spojit vždy dva sousední kontakty navzájem, aby k přerušování obvodu nedošlo. Úprava tohoto řadiče je znázorněna na obr. 4.

Použitý typ ampérmetru neuvádím ze stejného důvodu jako výkresy skřínky. Základní rozsah ampérmetru je 0,4 A, bočníkem R_9 z manganinového drátu se zvětšuje rozsah měřidla na 4 A. Současně s bočníkem se přepíná i odpor, na němž vzniká úbytek napětí pro elektronickou pojistku (R_{10} , R_{11}). Pojistka za-

činá omezovat proud zdroje, dosáhne-li napětí mezi vývody 1 a 10 IO asi 0,6 V. Odpory R_{10} a R_{11} jsou tedy asi 0,17 a 1,5 Ω ; přesnou velikost nastavíme zkracováním vhodného manganinového drátu při uvádění přístroje do chodu.

Oživení a seřízení zdroje

Bezchybně zapojený zdroj pracuje bezpečně na první zapnutí. Celé seřízení (kromě úpravy rozsahu ampérmetru a elektronické pojistky) spočívá v nastavení dvou trimrů (R_6 a R_7) tak, aby při zcela vyřazených odporech bylo napětí na výstupu zdroje přesně nulové a aby při zapojení všech odporů bylo na výstupu napětí 99,9 V. Zdroj seřizujeme metodou postupného přibližování za současné kontroly napětí na výstupu, nejlépe číslicovým voltmetrem.

Použité součástky

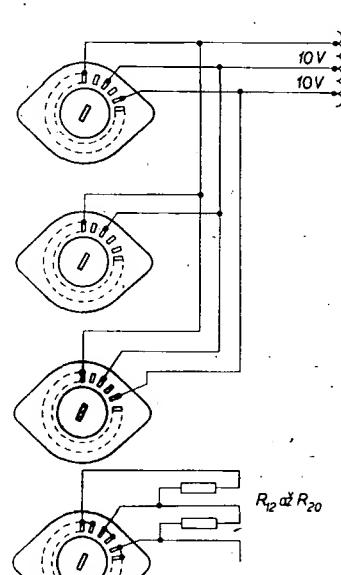
Odpory

R_1	TR 152, 220 Ω
R_2 až R_8	TR 161, 3,3 k Ω
R_9 , R_{10}	TP 011, 470 Ω
R_{11}	TR 153, 220 Ω
R_4 až R_{11}	viz text
R_{12} až R_{20}	TR 161, 10 k Ω
R_{21} až R_{29}	TR 161, 1 k Ω
R_{30} až R_{38}	TR 161, 100 Ω

Pozn. Přesnost nastaveného napětí je určena přesností odporu R_1 až R_8 (použijeme-li místo TR 161 jiné typy odporů, doporučujeme alespoň R_1 až R_8 vybrat s tolerancí 1 %) a stabilitou všech odporů v řídícím obvodu (proto jsou použity stabilní odpor s malým teplotním součinitelem).

Kondenzátory

C_1	TE 986, 500 μ F
C_2	TE 984, 500 μ F



Obr. 4. Princip úpravy řadiče pro přepínání desítek voltů

C_3 TC 939, 2 000 μ F
 C_4 TK 794, 1 nF
 C_5 TE 990, 20 μ F

Položidločové prvky

D_1 až D_4	KY712
D_5 až D_8	KY130/80
D_9	KZZ75
D_{10}	KZ721
T_1	KF508
T_2	KD503
IO	MAA723

Ostatní součástky

T_1 viz text, S_1 , S_2 páčkové spínače, P_{F1} až P_{F8} viz text

Literatura

- [1] Sborník přednášek ze semináře o aplikacích IO. TESLA Rožnov, 1971.
- [2] Sdělovací technika č. 9/1973, 2/1974, 3/1974.
- [3] Katalog firmy Fairchild: The complete linear book 1971.

OVĚŘENO V REDAKCI AR

Při stavbě zdroje v redakci jsme provedli některé drobné změny.

Pro volbu desítek a jednotek voltů jsme použili řadiče; přepínač pro desítky voltu jsme nahradili drátovým potenciometrem 1 k Ω (lze použít např. typ WN 69170), který jsme opatřili stupnicí, cejchovanou po desetinách voltu. Ušetřili jsme tím přepínač a devět přesných odporů a získali plynulou regulači napětí; přesnost nastavení napětí není při běžném použití touto úpravou ovlivněna.

Do výstupního obvodu zdroje (mezi emitor T_2 a kladný pól zdroje) jsme zapojili pouze odpor, z něhož se odeberá napětí jak pro měření proudu, tak pro obvod samočinného omezení (vývod 10 IO). Tento odpor se přepíná pro měření (a omezení) proudu ve třech rozsazích pouze jednoduchým třípolohovým přepínačem. Zvolili jsme rozsahy 0,04, 0,4 a 4 A; příslušné odporu jsou asi 15, 1,5 a 0,15 Ω . Použité měřidlo by mělo mít plnou výchylku při napětí menším než 0,6 V, což je napětí, potřebné pro činnost obvodu samočinného omezení proudu. Použili jsme měřidlo DHR 5, 200 μ A, které má plnou výchylku při napětí 0,2 V, a do série s ním jsme zapojili odpor 1 k Ω a trimr 2,2 k Ω . Kontakty přepínače rozsahů musí mít zanedbatelný přechodový odpor ve srovnání s nejmenším odporem bočníku (0,15 Ω při rozsahu 4 A). S úspěchem jsme pro tento účel použili přepínač světel z vozu Škoda Octavia (vyprodává se v Mototechně za 15 Kčs).

Tranzistor T_1 s odporem R_8 jsme umístili na desku plošných spojů, na které je dostatek volného prostoru v blízkosti diody D_{10} . Pro síťový transformátor jsme spoužili jádro EI 40 s výškou svazku 40 mm.

Po sestavení a kontrole zapojení přístroje, po předběžném nastavení rozsahů ampérmetru a po osazení zdroje tranzistory a IO jsme přezkoušeli funkci přístroje. Na výstup jsme připojili zatěžovací odpor 1 k Ω , aby regulačním tranzistorem protékal alespoň malý

proud. S trohou trpělivosti jsme nastavili pomocí trimrů R_6 a R_7 (je nutno otáčet oběma) nulové napětí a napětí deset voltů na výstupu zdroje při nastavení přepínačů napětí do příslušných poloh. Zdroj včetně obvodu proudového omezení pracoval správně a při kontrole číslicovým voltmětem jsme zjistili přesný souhlas výstupního napětí s údajem, nastaveným na přepínačích napětí. Přitom jsme ocechovali stupnice pro desetiny voltu. Když jsme po dosažení maxima (100 V) přepnuli přepínač desítek voltů zpět do polohy nulového napětí, přestal zdroj pracovat a zjistili jsme, že je vadný I_O . Příčina byla pravděpodobně v tom, že kondenzátor C_8 , nabitý na největší napětí, se nestal výbit a krátkodobý velký rozdíl napětí se přenesl až na I_O . Zapojení jsme doplnili diodou KY130/300, zapojenou mezi Zenerovu diodu D_{10} a vývod 6 integrovaného obvodu (katodu k D_{10}), aby se kondenzátor C_8 výbíjel, což je výhodné i při vypnutí zdroje, připojili jsme k němu paralelně výbíjecí odpor (6,4 k Ω /6 W). Po výměně I_O pracoval zdroj bez závad. Je výhodné trvale zatížit i výstup zdroje větším odporem.

Pokud jde o zapojení a udané technické parametry zdroje, je nutno upozornit na skutečnost, že chceme-li ze zdroje odebírat proud při napětí až 100 V, pak se při zkratu (nebo při malém odporu zátěže), při němž pracuje obvod samočinného omezení proudu, překračuje přípustné napětí mezi kolektorem a emitorem obou tranzistorů. Vezmeme-li dálé v úvahu, že při malém odběru proudu ze zdroje je stejnosměrné napětí na kondenzátoru C_8 rovno nikoli efektivní hodnotě střídavého napětí na vstupu usměrňovače, ale jeho amplitudě, zjistíme, že např. při zvoleném napětí zdroje 90 V může být na tranzistorech napětí téměř 50 V a v okamžiku zkratu až 150 V. S těmito skutečnostmi je nutno při provozu počítat.

Proto doporučujeme zájemcům o stavbu tohoto zdroje, kteří nemají možnost použít tranzistory, které snesou větší napětí (at již výběrem uvedených typů z většího množství kusů nebo jejich náhradou vhodnými zahraničními výrobky), aby omezili maximální napětí zdroje na 60 V. U našeho vzorku jsme vyřešili tuto otázkou tak, že používáme odbočku pro 70 V na transformátoru pro všechny tři poslední polohy přepínače desítek voltů, tzn. až do napětí zdroje 100 V. Při napětí 80 až 100 V může tedy zdroj dodávat pouze malý proud; protože v praxi se toto napětí zřídka používá k napájení (přichází v úvahu spíše použití pro měřicí účely), je toto omezení použitelnosti zdroje zanedbatelné.

Při nastavování odporu tří bočníků a rozsahu měřidla (v redakční verzi napájecího zdroje) je nejlepší postupovat takto: odpory nastavíme tak, aby úbytek napětí, vznikající na nich při

průchodu největšího proudu příslušného rozsahu (0,04, 0,4 a 4 A), byl asi o 5 až 10 % menší, než je napětí, při němž začíná pracovat obvod samočinného omezení proudu, a aby byl tento úbytek na všech třech rozsazích stejný. Pak nastavíme trimrem, zapojeným v obvodu měřidla (podle ampérmetru, připojeného se zatěžovacím odporem na výstup zdroje) správný údaj proudu na stupnici měřidla na jednom ze tří rozsahů. Na ostatních rozsazích pak již musí být údaj měřidla správný.

Na závěr dvě poznámky. Chlazení výkonového tranzistoru musí být dobré; výkonová ztráta na tranzistoru je při větších proudech řádově desítky wattů

a chladič musí být schopen tento výkon odvěst. Při použití zdroje nezapomeňte na to, že samočinné omezení výstupního proudu nechrání při větších napětích a proudech zdroj při zkratu. O napěťovém namáhání tranzistorů jsme se již zmínilí; pokud jde o výkon, je nutno si uvědomit, že při napětí 100 V a proudom omezení na 4 A by byla ztráta na tranzistoru 400 W a že ochrana tavnou pojistikou v síťovém přívodu není zpravidla v těchto případech spolehlivá.

Při praktickém použití pracuje zdroj dobře, stabilizace napětí je velmi účinná a výhodu volby napětí přepínači jistě každý amatér ocení již při prvním použití.

Redakce AR

Obrazovkový

DISPLAY

Ing. J. T. Hyun

(Dokončení)

Informace, která se má indikovat, se přivádí na vstupní multiplex, který přepíná jednotlivé tetrady v kódu BCD na vstup sedmsegmentového dekodéru v bloku zatmívání.

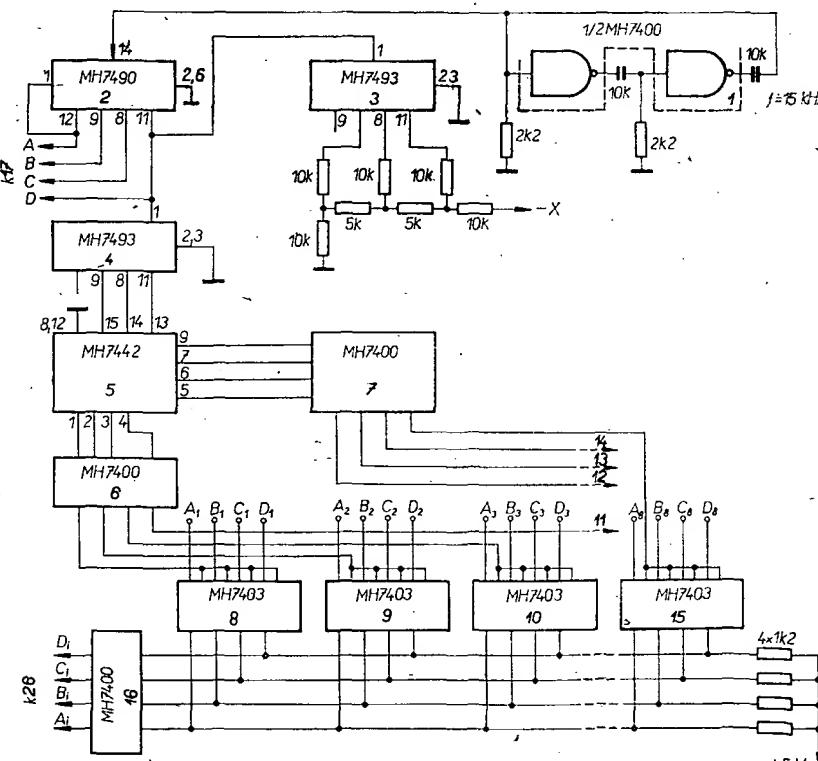
Výsledná napětí U_X , U_Y , U_{-X} jsou zesílena a přiváděna na destičky obrazovky (např. vhodně upraveného osciloskopu). Napětí U_Z je modulován jas paprsku (zaměňuje se nepotřebné segmenty); napětí se přivádí přes oddělovací kondenzátor na mřížku nebo na katodu obrazovky.

Vstupní multiplex

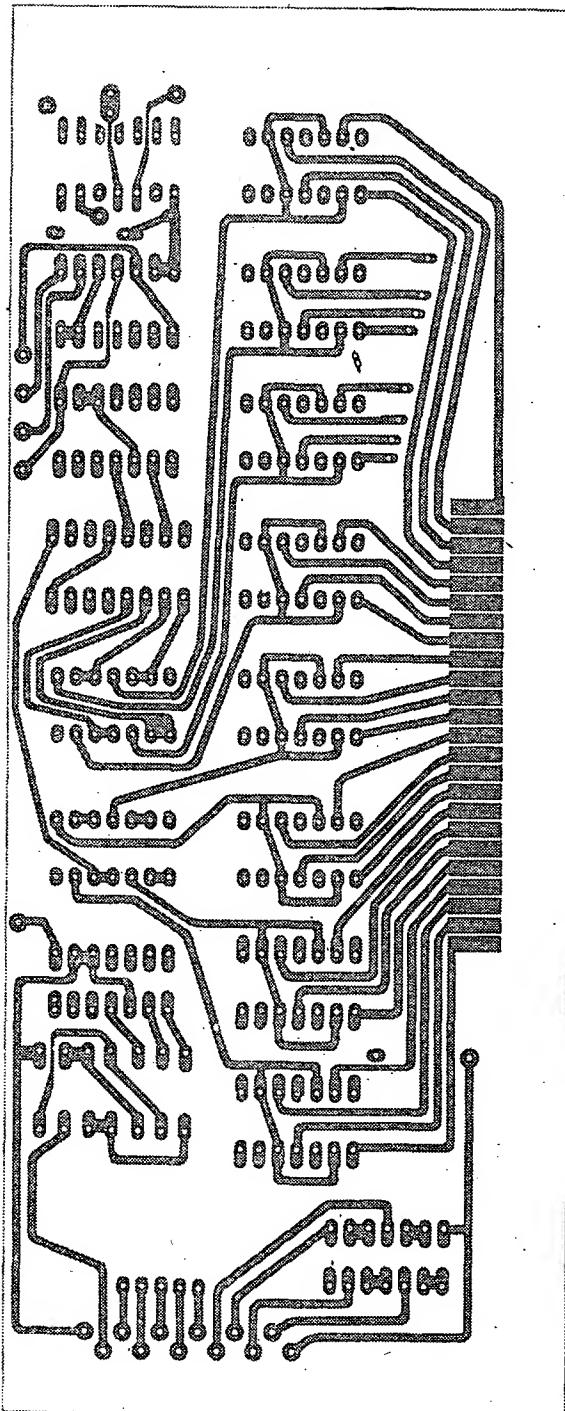
Ve vstupní jednotce multiplexu (obr. 11) je též generátor hodinových impulů (1, 1/2 MH7400), který řídí činnost celého displeje. Kmitočet hodinových

impulsů je asi 15 kHz. Výstupní signál z 1 se vede do obvodu 2, děličky 1 : 10, odkud je mimo jiné vyveden signál ve formě čtyřbitových slov (tetrád) k dekódování (17) v bloku rozkladu. Ze 2 postupuje signál o kmitočtu 1,5 kHz do 3, do převodníku DA, na jehož výstupu —X jsou již k dispozici napětí schodovitého průběhu pro posuv rádu [4]. Obvod 3 je zapojen jako dělička osmi. Stejně je zapojen i obvod 4, čítač osmi, který budi dekodér 5. Z dekodéru, pracujícího v kódu „1 z 8“, je získáván za invertory 6 a 7 jedničkový klíčovací signál, který postupně otevírá hradla 8 až 15 pro převzetí číslicové informace v rozsahu osmi dekád. (Invertory za 5 jsou nutné, protože výstupní klíčovací impulzy dekodéru mají úroveň log. 0).

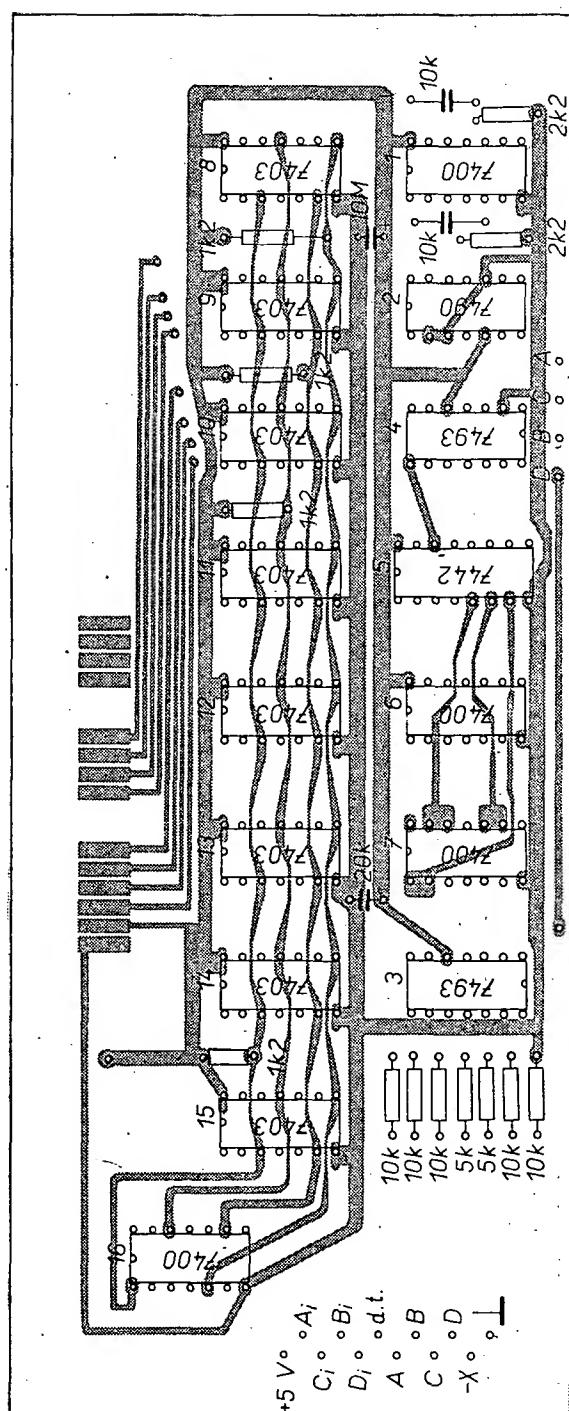
Na vstupy hradel 8 až 15 se tedy při-



Obr. 11. Vstupní jednotka multiplexu



Obr. 12. Deska s plošnými spoji multiplexu J 14



vádí žádaná informace, přičemž dynamickým provozem se tato informace předává (když projde výstupními inver-

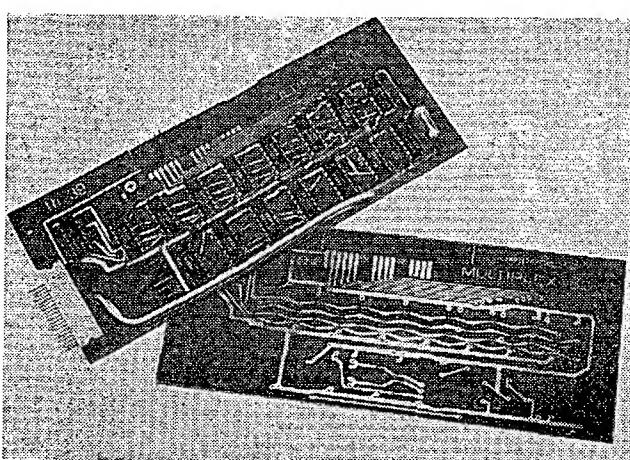
tory 16) sedmičkovému dekodéru 26 v bloku zatmívání.

Multiplex je realizován na jedné desce

s oboustrannými plošnými spoji (obr. 12). Osazená deska je na obr. 13.

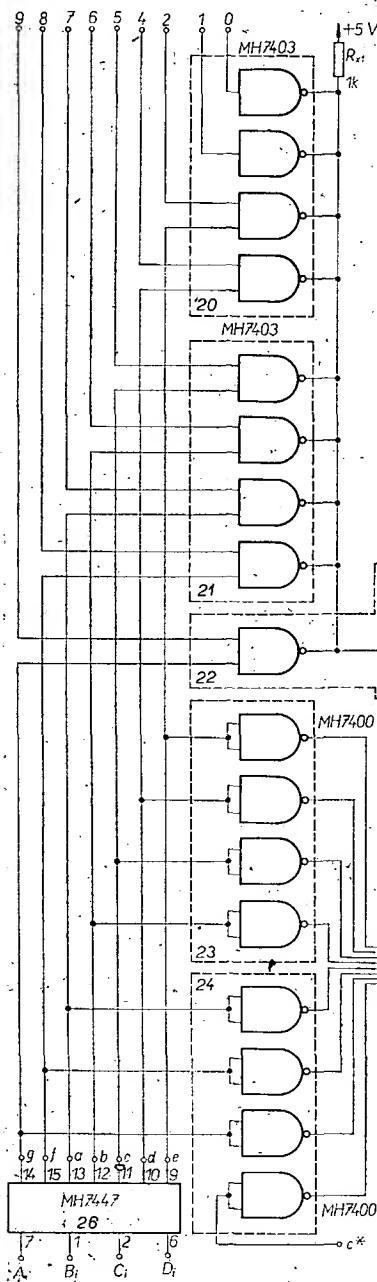
Blok rozkladu pro vychýlování

Blok rozkladu (obr. 14) začíná dekodérem 17, pracujícím v kódu „1 z 10^4 “. Na jeho výstupech jsou signály log. 0, které cyklicky uzavírají tranzistory T_1 až T_9 . V emitorech tranzistorů jsou ochranné (oddělovací) diody D_1 až D_{16} . Za diodami jsou odpory a odporové trimry, které spolu s odpory 150 Ω vytvářejí nastavitelný dělič. Střední body děličů jsou vyvedeny; střídáním signálu log. 0 se na těchto děličích vytvářejí napětí podle obr. 10a, b pro vytvoření základní číslice 8. Kromě základní číslice je generována i desetinná tečka. (Kdyby desetinná tečka nebyla požadována, pak by bylo možné zjednodušit

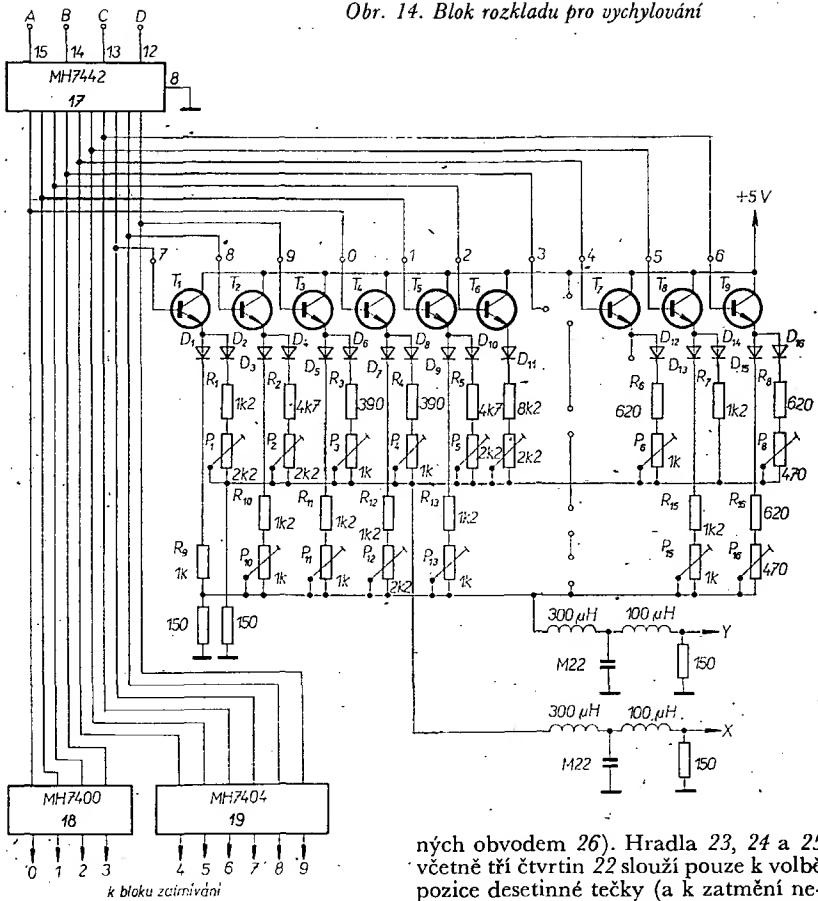


Obr. 13. Osazená deska s plošnými spoji podle obr. 12

blok rozkladu o dva tranzistory a příslušné pasivní součásti). Aby však kontury číslice 8 nebyly jen bodové (vychylovací napětí má schodovitý, a nikoli pilovitý průběh!), je v každé větví i zpožďovací člen (tlumivky $300 \mu\text{H}$, $100 \mu\text{H}$ a kondenzátor $0,2 \mu\text{F}$), který způsobí, že rychlosť kreslení stopy na obrazovce je téměř konstantní. Tímto zášadem je tedy zrušeno bodové vytváření znaků a je dosaženo segmentového znázornění (obr. 5). To znamená, že za výstupy X a Y jsou oba složkové signály tak deformovány (vzhledem k původnímu napětí schodovitého průběhu), že výsledný signál má takový tvar, jako by byl získán způsobem popsaným v úvodní části, tj. s pomocí napěti pilovitého průběhu. Upravený signál se pak vede na zesilovače, z nichž se napájí vychylovací destičky obrazovky. Nазначенým způsobem bylo možno vytvářet číslicové znaky i bodově, to by si však vyžádalo použití v bloku rozkladu dvojnásobný počet tranzistorů (18 ks)



Obr. 14. Blok rozkladu pro vychylování



ných obvodem 26). Hradla 23, 24 a 25 včetně tří čtvrtin 22 slouží pouze k volbě pozice desetinné tečky (a k zatmění nezádaných desetinných teček). Umístění desetinné tečky se volí signálem, přivedeným na svorku d. t. Signál se přivádí z multiplexu (za invertory 6 a 7).

Výstupní signál z obvodu 22 se přivádí na bázi tranzistoru T_{10} a po zesílení z jeho kolektoru na katodu obrazovky (přes oddělovací kondenzátor na napěti alespoň 1 000 V).

Protože některé obrazovky (např. 7QR20) mají katodu spojenu se žhavením, je výhodnější přivádět zatmívací signál na první mřížku obrazovky. V tom případě je třeba odebrat zatmívací signál již za odporem R_{x2} . Pak nemá třeba zapojovat invertor a lze vypustit R_{x3} . Blok rozkladu pro vychylování a blok zatmívání jsou na společné desce s plošnými spoji (obr. 16).

Konstrukční uspořádání

Konstrukce vzorku přístroje je na obr. 17. Přední a zadní panel přístroje je spojen čtyřmi distančními tyčemi; ke dvojici tyčí vpravo jsou připevněny desky řídící jednotky displeje.

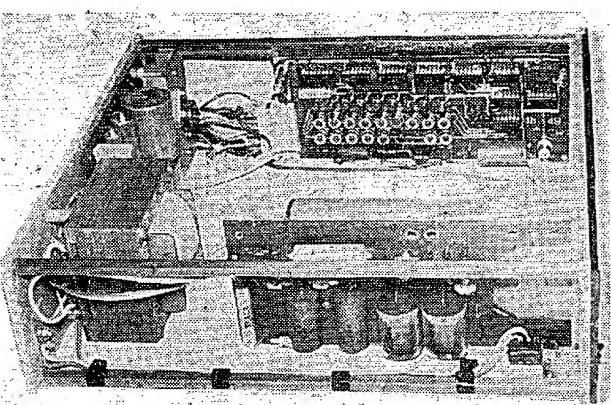
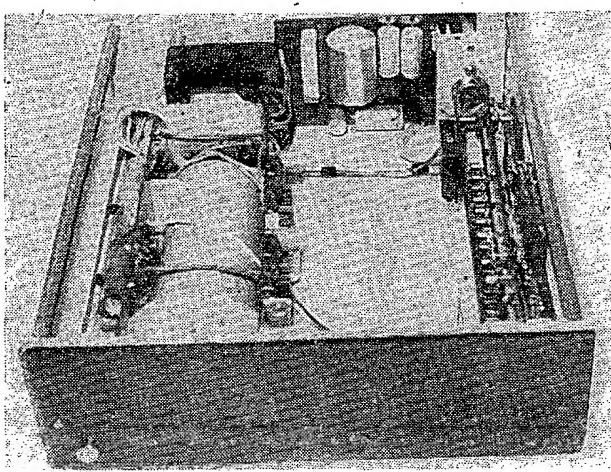
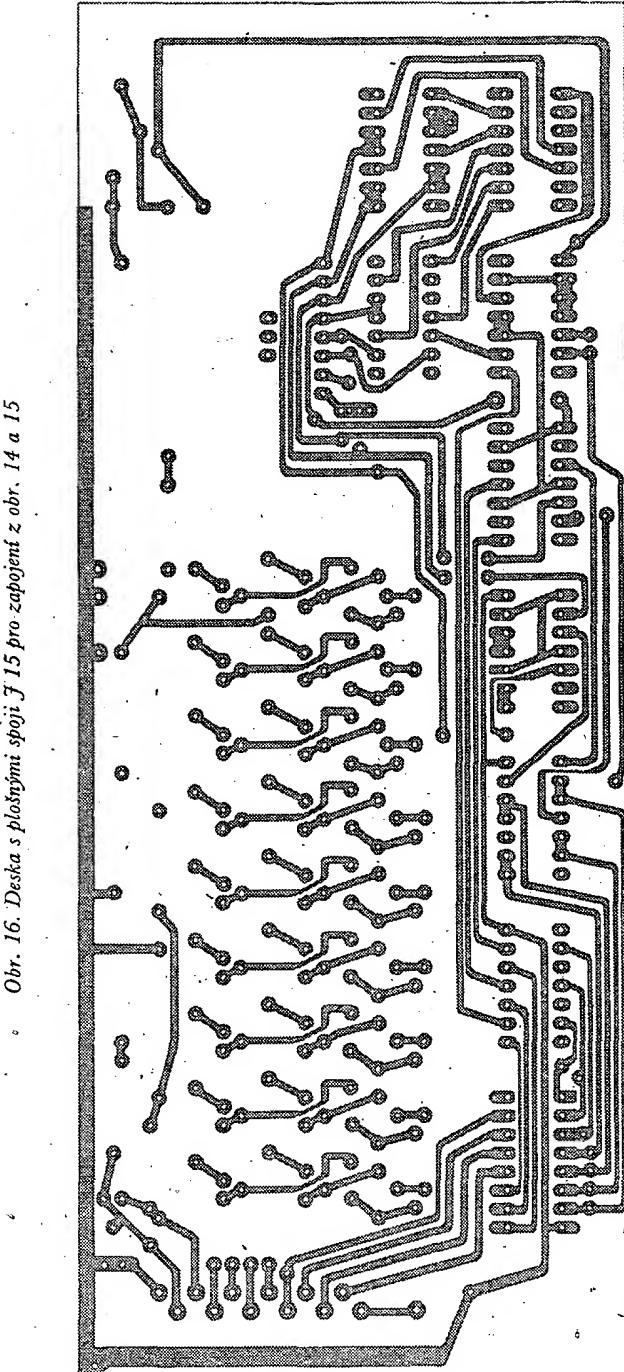
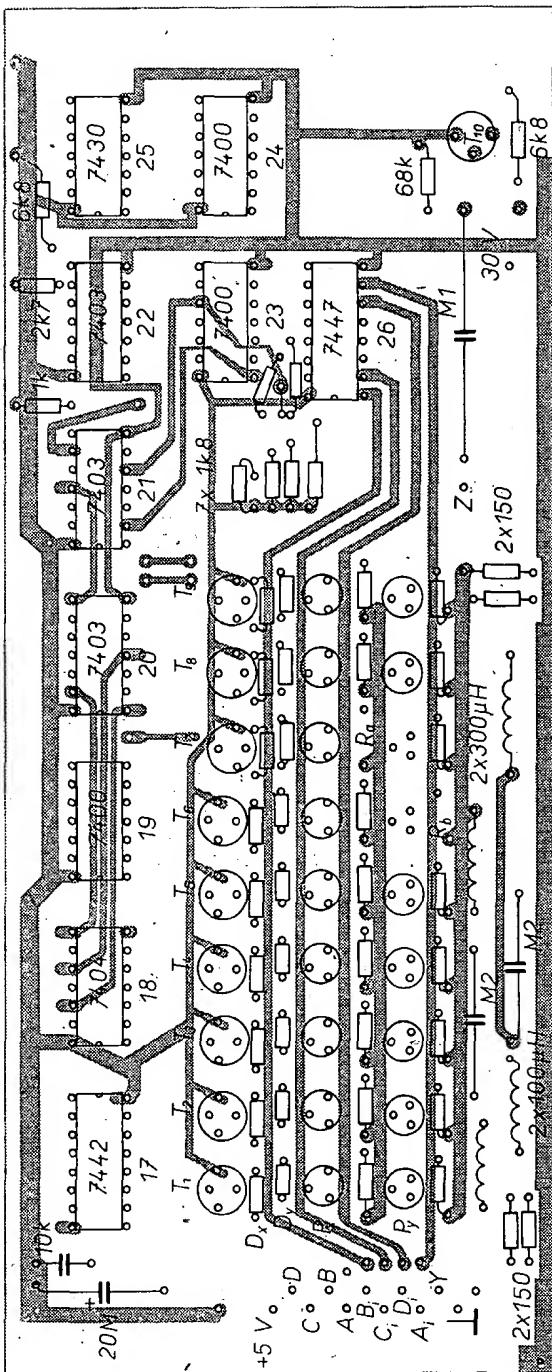
Panely mají rozměr $260 \times 80 \times 5$ mm. K čelnímu panelu je připevněna obrazovka ve stínícím krytu, napájecí obvody a vychylovací zesilovače. Původně bylo mým úmyslem realizovat pouze řídící část a tu pak připojit k běžnému osciloskopu. To se také skutečně podařilo. U uvedeného důvodu je v zadním panelu konektor, který umožňuje spojit řídící jednotku a osciloskop čtyřpramennou šňůrou. Šňůra nesmí být příliš dlouhá, jinak se uplatňuje vzájemná kapacita mezi žilami a tvar číslic je mírně zkreslen. Protože toto řešení nebylo praktické, byly postupně do přístroje vestavěny vysokonapěťový zdroj, obrazovka a vychylovací zesilovače. Konečný tvar přístroje je na obr. 18. Na obrázku je zřetelně vidět i zatím prázdný prostor, do něhož chci v budoucnu umístit měřící zařízení. Po levé

Obr. 15. Blok zatmívání

včetně příslušných děličů. Byl by nezbytný i složitější dekodér.

Blok zatmívání

Invertory 18 a 19 (obr. 14) mají na svých výstupech cyklující signál log. 1, který se přivádí do bloku zatmívání (obr. 15), v němž se vytváří pro každou číslici odpovídající zatmívací signál [4] (za výstupy hradel 20, 21, 22, ovláda-



Obr. 17. Konečný tvar přístroje

Obr. 18. Celková
sestava přístroje
ze strany

straně je vysokonapěťový usměrňovač blok s filtračními kondenzátory; k získání výstupního napětí použil zdrojovouci (z 500 na 1 000 V). (Vyvarujme se používání násobičů s lichým počtem stupňů, např. zdrojovouci, neboť jeho výstupní napětí se velmi obtížně filtrová. Nedostatečná filtrace má za následek pohybující se, popř. i zdvojený či ztrojený obraz čísel.) Na pravé straně obrazovky je připevněna deska se zesilovači výklopnými. Za obrazovkou na zadním panelu je sílový transformátor a vpravo od něho deska zdroje stabilizovaného napětí (+5 V/1 A) a nestabilizovaného napětí (30 V/0,1 A). V pravé části přístroje jsou desky řídící části. Na obr. 19 je celková sestava přístroje při pohledu ze strany.

Desky řídící jednotky jsou připevněny k přednímu panelu vodicími zářezy šířky 2 mm a jedním šroubem M3. Obdobným způsobem, umožňujícím snadnou výměnu, lze umístit i desky zvoleného měřicího zařízení (kmitočtoměru, multimeteru, elektronických hodin atd.). Přední panel je chráněn tmavězeleným organickým sklem, čímž se jedná o chránění stínítka obrazovky proti poškození, jednak zlepšuje čitelnost údaje na displeji za nepříznivého osvětlení.

Popsaný obrazovkový displej lze jednoduše rozšířit pro šestnáctimístnou indikaci (obvody MH7493 jsou zapojeny pouze jako čítače osmi a nikoli šestnácti, což lze změnit vedením spojů) a to po rozšíření vstupního multiplexu, popř. při použití napětí schodovitného průběhu pro T_1 až T_8 pro několikařádkovou osmi či vícemístnou indikaci.

Uvedení do provozu

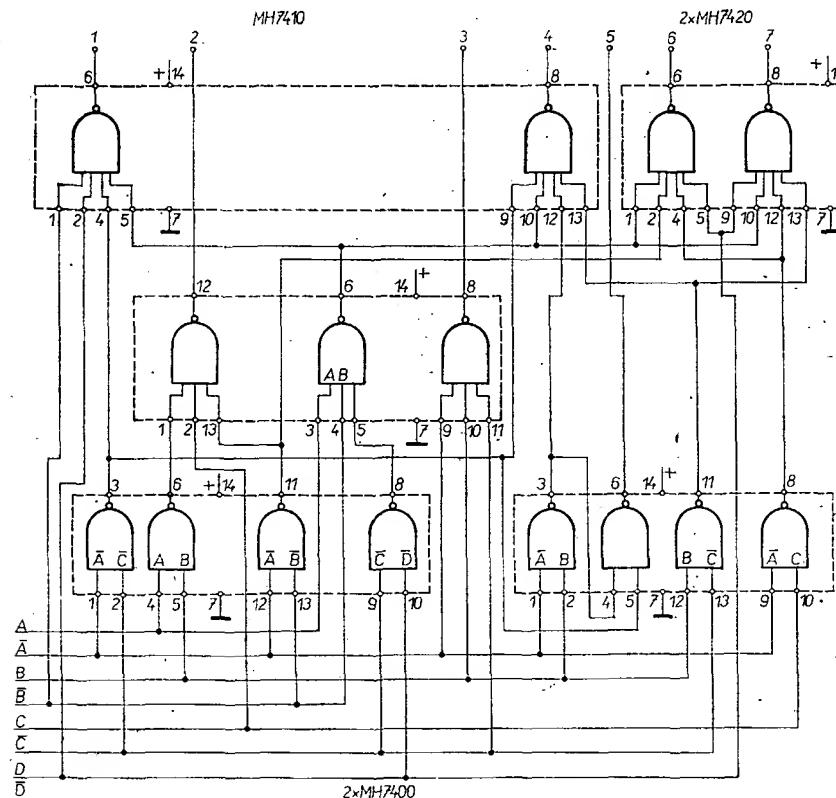
Při oživování se desky osazují postupně, přičemž se začíná obvodem 1 – generátorem hodinových impulsů. Návazný obvod 2 musí mít při správné funkci na výstupu D desetkrát nižší kmitočet signálu (asi 1,5 kHz). Dál se

postupuje k obvodu 3, jehož výstupní napětí musí mít pravidelné a stejné skokové změny. Není-li tomu tak, pak jsou tolerance odporů 5 a 10 k Ω použity v tomto digitálně-analogovém převodníku [8] příliš velké. Činnost obvodu lze ověřit akustickou zkoušecíkou, která při daném, poměrně nízkém kmitočtu spotřebuje odhalí chybnou funkci či špatně pájený spoj. Obvod 5 prověříme tak, že zkoušíme, zda se v rytmu kmitočtu hodinových impulsů objevuje na jeho výstupu signál log. 0; invertory 6 a 7 musí mít při správné činnosti na svých výstupech pravidelně se opakující signál log. 1. Činnost hradel 8 až 15 ověřujeme současně, a sice tak, že při uzemnění libovolného vstupu zjišťujeme z invertorem tvar signálu na stínítku osciloskopu. Pro toto zkoušení se doporučuje, aby na vstupech všech dekád byla nasimulována postupně stejná číslice; podle polohy jí odpovídajícího impulsu a jeho rozšiřování lze spolehlivě posoudit funkci multiplexu.

Obvod 17 na druhé desce se zkouší obdobným způsobem; rovněž i zbyvající invertory 18 a 19 (pravidelně se opakující úrovni log. 1). Funkci tranzistorů T_1 až T_8 posoudíme z tvaru napětí na odporech 150 Ω ; není-li tvar shodný s požadovaným, je nutno jej upravit otáčením běžců trimrů P_1 až P_8 při odpojeném integračním členu.

Jsou-li všechny zkoušené obvody v pořádku, bude se vši pravděpodobnosti pracovat správně i blok zatmívání. Není-li tomu tak, mohou být nesprávně připojeny vývody 0 až 9 na dvouvstupovou hradku NAND (20, 21, 22), která má korespondovat s výstupy a až g integrátoru dekodéru 26. O tom se přesvědčíme odpojením dekodéru 26 od multiplexové části a přiváděním simulovaného čtyřbitového signálu na jeho vstupy.

V obrazovkovém displeji byl jako obvod 26 použit vývojový vzorek MH7447.

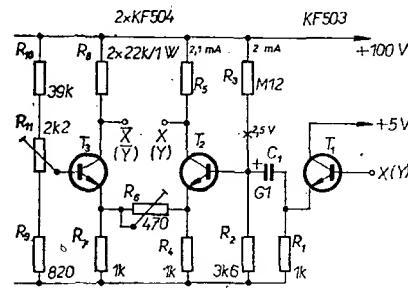


Obr. 19. Náhrada obvodu MH7447 běžnými typy 10

Protože tento obvod není běžně dostupný, je na obr. 19 náhradní zapojení, které plní požadovanou funkci. Vstupní informace však musí být k dispozici včetně negace, jinak je zapotřebí ještě jeden MH7400 ve funkci čtyřnásobného negátoru.

Pokud jde o připojení výstupů X a \bar{X} k zesilovači výklopným, není třeba, aby zesilovač měl dva vstupy (diferenciální vstup). Stačí, spojíme-li výstupy X a \bar{X} přes odpor 10 k Ω ; za tímto odporem tedy odeberáme signál schodovitného průběhu se zeslabeným signálem X. Složený signál lze přivést na nesymetrický vstup \bar{p} horizontálního zesilovače adaptovaného osciloskopu, či vestavěného tranzistorového zesilovače – o čemž již byla dříve zmínka.

Výška čísla na obrazovce a jejich šířka je dána zesílením každého z výklopných zesilovačů. Proto – pokud se rozhodnete pro stavbu zesilovačů a obvodů obrazovky (tedy ne pro hotový osciloskop), pak je třeba, aby tyto zesilovače byly vybaveny regulátory, jimiž se nastaví šířka a výška čísel na vyhovující velikost. Na závěr uvádíme zapojení zesilovače, který v daném případě zcela vyhověl požadovanému účelu (obr. 20).



Obr. 20. Výklopný zesilovač

Literatura

- [4] Kerkhof, F. A. M.: Dot Pattern Numerical Display System Using a Cathode-ray Tube. Philips Application Note 94.
- [5] Jansen, D. J. G.: Drive Circuits for the Pandicon Indicator Tube Type ZM1200. Philips Application Information 334.
- [6] Schlechter, H.: Neuere Entwicklungen bei graphischen Datensichtgeräten. Elektronik č. 8/1971, str. 232 až 286.
- [7] Mühlstädt, G.: Code Umsetzer für Sieben-Segment-Zifferndarstellung. Elektronik č. 10/1970, str. 339 až 342.
- [8] Hyan, J. T.: Dynamicky řízený displej. Slaboproudý obzor č. 5/1974, str. 245 až 248.
- [9] Hyan, J. T.: Dynamicky řízený číselník. Automatizace č. 12/1972, str. 327.
- [10] Sieber, P.: Ziffernanzeige auf Oszillografenröhre. Elektronik č. 10/1967.
- [11] Comichau, V.; Hangartner, K.: Die Darstellung von alphanumerischen Zeichen mit Fernsehgeräten. Elektronik č. 11/1971, str. 373 až 376, č. 12/1971, str. 409 až 411.
- [12] Lierse, W.: Alphanumerischer Grossfeldanzeiger. Siemens-Zeitschrift č. 5/1974, str. 372 až 375.
- [13] Lipinski, K.: Die Einblendung alphanumerischer Zeichen in Oszillografenröhren. Elektronik č. 1/1972, str. 3 až 7.

Transistorový sledovač signálov

Juraj Laššák

Na žiadnom radioamatérskom pracovisku by nemal chýbať sledovač signálov. Je výborným pomocníkom pri opravach tranzistorových alebo elektrónkových rozhlasových a televíznych príjimačov, gramofónov, magnetofónov, zosilňovačov a podobne. Umožňuje rýchlu kontrolu činnosti jednotlivých stupňov v ľubovoľnom bode ich zapojenia.

Sledovač signálov je vlastne nízkofrekvenčný zosilňovač, ktorý dostatočne zosilňuje elektrické signály a tie sa pomocou zabudovaného reproduktora menia na akustické. Nízkofrekvenčný signál môžeme prvéť na vstup sledovača priamo. Na sledovanie vysokofrekvenčného signálu slúži snímacia detekčná sonda, v ktorej je usmerňovacia dióda, ktorá vysokofrekvenčný signál usmerní – demoduluje. Tento vysokofrekvenčný signál musí byť amplitudovo modulovaný a po jeho demodulovaní v sonda sa nízkofrekvenčná obálka spracuje v zosilňovači sledovača bežným spôsobom.

Obvykle sa sníma nízkofrekvenčný aj vysokofrekvenčný signál jedinou sondou, vybavenou na vstupe prepínačom, ktorý prepne podľa druhu sledovaného signálu – vf alebo nf. Signál zachytený sondou počúť v reproduktore. So sledovačom signálov začíname kontrolu na vstupe prijímača – od antény – a postupujeme v smere signálu v prijímači – k reproduktoru. Táto metóda má tú výhodu, že opravovaný prístroj skúšame v prevádzkovom stave, t. j. za bežných pracovných podmienok. Návodov na použitie sledovača jesto v elektronickej literatúre vela – napr. [1].

Samotný sledovač sa skladá zo zosilňovača, predzosilňovača a zo žiarovkovej skratovej skúšačky. Ako doplnky k sledovaču sú snímacia sonda a injektor signálu (multivibrátor), umiestnené v samostatných hliníkových púzdrach a k sledovaču sa pripájajú tienenými káblikmi, ktoré sú zakončené konktorami.

Zosilňovač

Pri stavbe zosilňovača, ktorý je na obr. 1 v čiarkovanom rámčeku, som využil súčiastky z vraku tranzistorového rozhlasového prijímača PERLA, ktorý sa v rokoch 1963–64 vyrábal v n. p. TESLA Přelouč. Jeho schéma je v [2] na str. 120. Čislovanie súčiastok zosilňovača v sledovači na obr. 1 je zhodné (okrem tranzistorov) s čislovaním súčiastok na tejto schéme. Doštičku s ploš-

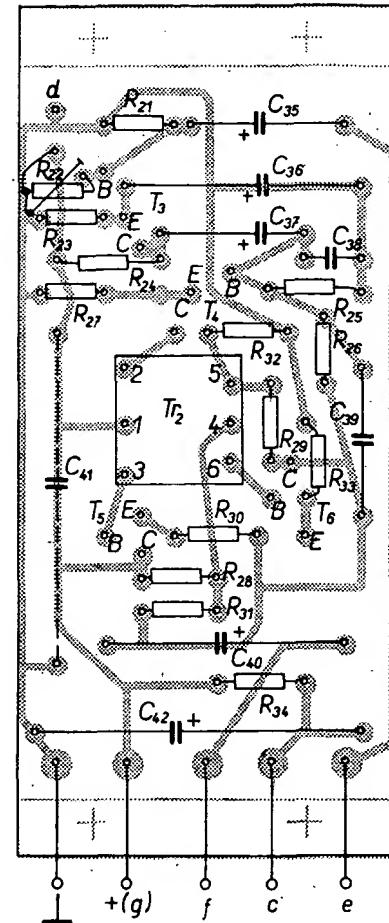
nými spojmi (obr. 2) som urobil novú a rozmerovo som si ju prispôsobil. Hotová doštička s plošnými spojmi, osadená súčiastkami, je štyrmi skrutkami M3 upevnená na doske č. 4. Pre tých, ktorí sa rozhodnú stavať sledovač podľa tohto návodu uvádzam, že budiaci transformátor pre koncový stupeň je možné objednať si, ako vypredajný typ, v zasielkovej predajni TESLA v Uherskom Brode, pod objednávacím číslom 4157 0280 za 40 Kčs (viď AR 6/72 na str. 208).

Samozejme, že pri stavbe sledovača je možné použiť aj iný typ zosilňovača, napr. s budiacim a výstupným transformátorom, alebo beztransformátorový s doplnkovými tranzistormi v koncovom stupni.

Predzosilňovač

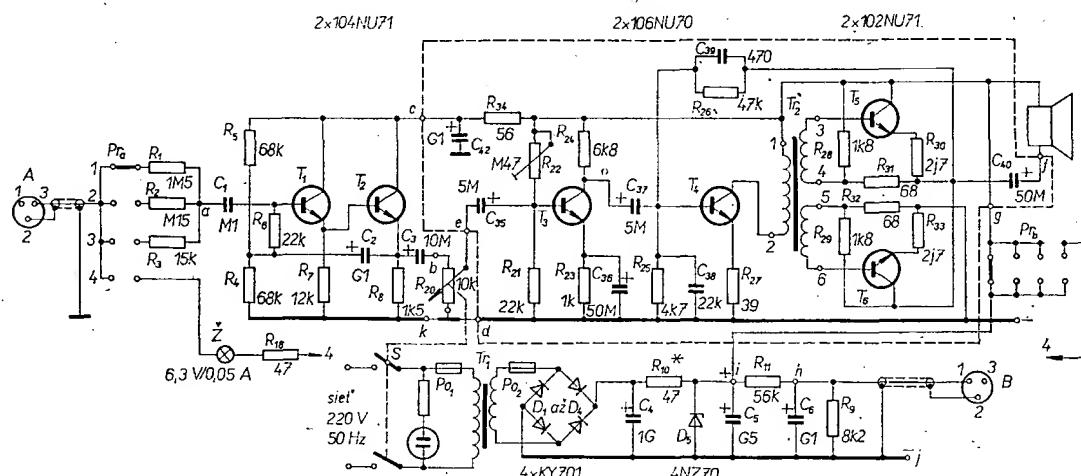
Pri sledovaní signálov je v niektorých obvodoch potrebné (hlavne v obvodoch vf a mf), aby bol počas kontroly kontrolovaný obvod čo najmenej zafaňený. Doplnil som preto, na vstup zosilňovača, predzosilňovač s tranzistormi T_1 a T_2 (104NU71), zapojenými ako emitorový sledovač, ktorý má za úlohu zváčšiť vstupný odpor sledovača. Vstupný odpor je priamo úmerný zosilňovaciemu činiteľu použitých tranzistorov, preto sú pre toto zapojenie výhodnejšie tranzistory s väčším zosilňovacím činiteľom. Zapojenie predzosilňovača je prevzaté z [3].

Pretože sa sondou sledujú signály

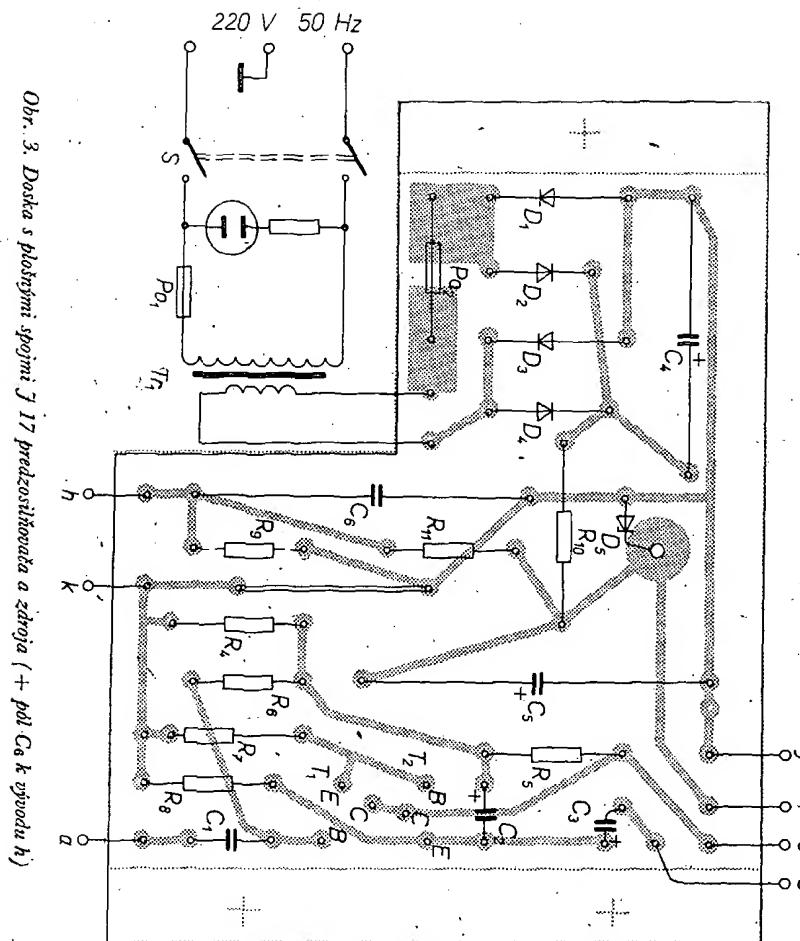


Obr. 2. Doska s plošnými spojmi zosilňovača J 16 (čiarkované naznačený kondenzátor je možné vypustiť, jeho funkciu plní C_5 v zdroji)

rôznej napäťovej úrovne, je potrebné pri sledovaní väčších signálov najprv signál zoslabiť a tak priviesť na vstup predzosilňovača. K tomu slúžia odpory R_1 , R_2 a R_3 , ktoré sa zaraďujú prepínačom Pr , ktorý takto slúži na hrubú reguláciu zosilnenia – hlasitosti. Jemnú reguláciu umožňuje potenciometer R_{20} . Predzosilňovač sa napája z bodu c . Odpory R_{34} a kondenzátor C_{42} slúžia na vyhľadanie napäťia pre predzosilňovač, aby nedochádzalo k nežiadúcim väzbam. Všetky súčiastky predzosilňovača, okrem odporov R_1 až R_3 sú umiestnené na doštičke s plošnými spojmi (obr. 3), na ktorej sú aj súčiastky napájača.



Obr. 1. Schéma zapojenia sledovača signálov



Skratová skúšačka

V 4. polohe prepínača P_r a so sondou prepnutou do polohy 1 - nf, slúži sledovač ako skratová skúšačka. Na indikáciu je použitá žiarovka 6 V/50 mA. Napätie pre žiarovku je znižené odporom R_{18} . Skúšačka slúži na zistovanie skratov kondenzátorov, neporušenia vinutia ciévikov, transformátorov a pod.

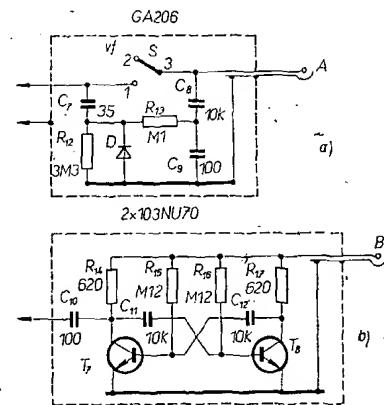
Snímacia sonda

Schéma zapojenia sondy je na obr. 4a. Je riešená ako prepínateľná. Ked je spínač v polohe 1, slúži sonda na snímanie nízkofrekvenčného signálu, ktorý sa privádzá priamo na vstup sledovača a podľa polohy prepínača (1 až 3) na vstup predzosiľovača. V polohe 4 prepínača slúži sonda ako hrot pre žiarovkovú skúšačku.

Ked je spínač v polohe 2, slúži sonda na sledovanie vysokofrekvenčného signálu. Vf signál sa demoduluje diódou GA206 a na vstup sledovača sa privádzá len nízkofrekvenčná obálka. Kondenzátor C_7 na vstupe musí byť na väčšie prevádzkové napätie (400 V). Súčiastky sondy sú umiestnené na doštičke s plošnými spojmi (obr. 5b). Montážnu zostavu prepínača vidieť na obr. 6a.

Injektor signálu

Ako zdroj skúšobného signálu slúži astabilný multivibrátor s tranzistormi T_8 a T_9 . Správne pracujúci multivibrátor vytvára pravouhlé



Obr. 4. Prepínateľná nf a vf sonda (a) a injektor signálu - multivibrátor (b)

za úlohu zmenšovať napätie na kondenzátor C_6 pri odpojení injektoru.

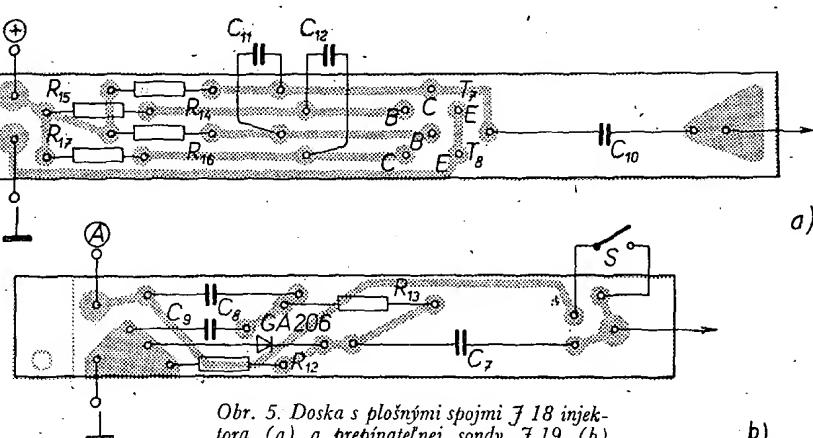
Zdroj pre sledovač

Sietové napätie sa transformuje v transformátore T_{r1} na 12 V a usmerňuje sa diodami D_1 až D_4 typu KY701. Za nimi nasleduje vyhľadzovací kondenzátor C_4 . Na stabilizovanie napäcia slúži Zenerová dióda 4NZ70. Priečny prúd Zenerovou diódou je nastavený odporom R_{10} na hodnotu 90 mA. Odpor R_{11} a kondenzátor C_6 slúžia ako filter pre napájanie injektoru signálu. Poistka P_{02} v sekundárnom okruhu je na prúd 100 mA. Celý napájaci zdroj mimo transformátora T_{r1} je na doštičke s plošnými spojmi - obr. 3 - spolu s predzosiľovačom.

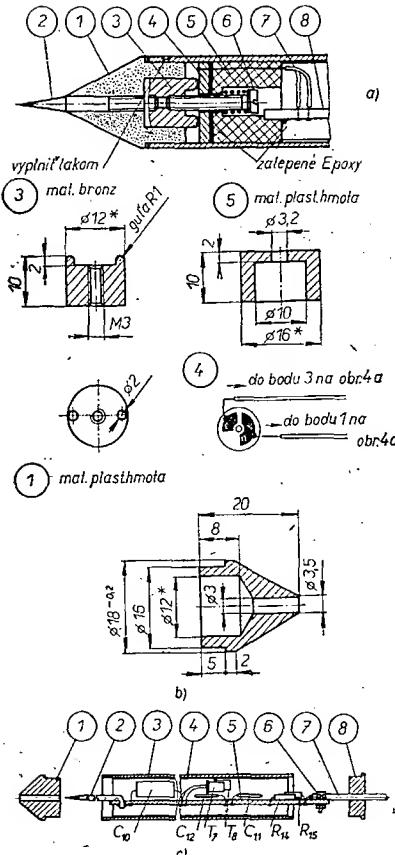
Montáž

Najskôr na dosku č. 3 prilepíme lepidlom EPOXY do zahľbencových otvorov skrutky M3 x 15 a na prednú stranu prilepíme reproduktorovú látku. Na takto pripravenú dosku upevníme podložkami tvaru L a maticami M3 reproduktor.

Na dosku č. 2 namontujeme vpravo potenciometer R_{20} , vľavo prepínač a do stredu držiak žiarovky a tlejivky. Do otvorov o \varnothing 8,3 namontujeme prístrojové zdiereky, a do otvorov o \varnothing 16,5 upevníme skrutkami M3 koniktorové zásuvky. Ľavá slúži na pripojenie snímacej sondy a pravá na pripojenie injektoru signálu. Na dosku č. 4 pripevňime transformátor a obidve doštičky s plošnými spojmi osadené súčiastkami. Dosku č. 2 a č. 4 zmontujeme skrutkami M3 s rozprenými stĺpkami č. 9. Takto získame provizorné šasi, na ktorom prístroj uvedieme do chodu, odskušáme



Obr. 5. Doska s plošnými spojmi J 18 injektoru (a) a prepínateľnej sondy J 19 (b)

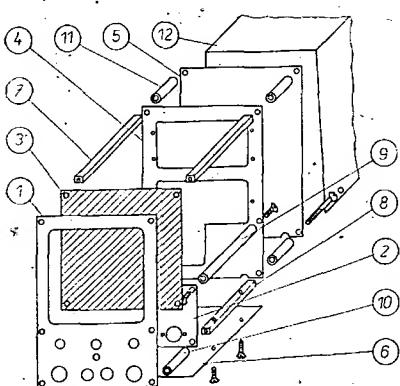


Obr. 6a. Zostava spínača snímacej sondy; 1 - záščka z plastickej hmoty, 2 - hrot, 3 - bežec, 4 - doska spínača, 5 - záščka z plastickej hmoty, 6 - skrutka s pružinou, 7 - drôtik, 8 - doska so súčiastkami

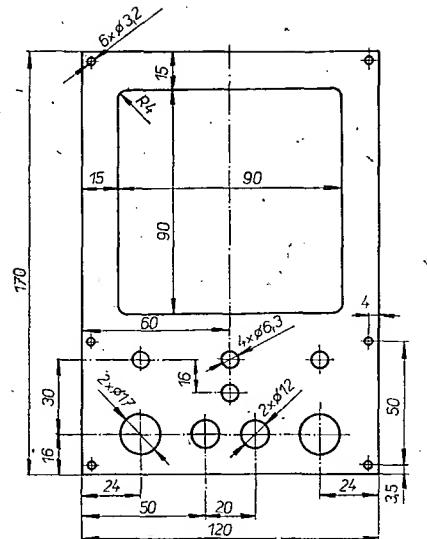
Obr. 6b. Detaily spínača snímacej sondy; 1 - predná záščka z plastickej hmoty, 3 - bronzový bežec, 4 - doska s plošnými spojmi spínača, 5 - záščka z plastickej hmoty

Obr. 6c. Montážna schéma injektoru signálu; 1 - záščka z plastickej hmoty, 2 - hrot, 3 - trubka Al, 4 - izolačný papier, 5 - doska so súčiastkami, 6 - skrutka s upevňovacou podložkou, 7 - tienienny káblík, 8 - záščka z plastickej hmoty

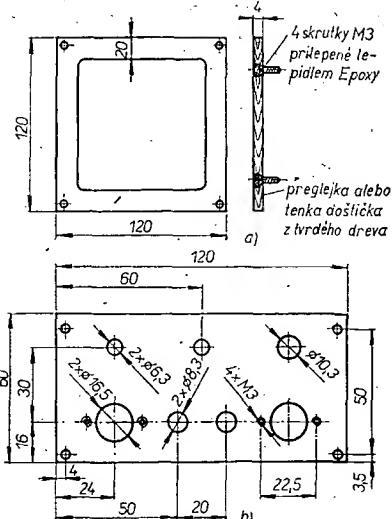
a premeriame. Poistka P_{02} je upevnená priamo na doštičke s plošnými spojmi zdroja a predzosiľovača, poistka P_{01} je v poistkovom púzdre, ktoré je upevnené na doske č. 6. Aby sa zamedzilo naindukovaniu rušivých napäti na vstup sledovača, je prepinač s odpormi R_1 , R_2 , R_3 a vstupná zásuvka umiestnená v tieniacom kryte a na mieste ostatných



Obr. 7. Montážna schéma



Obr. 8. Maska prístroja (doska 1)



Obr. 9. Reproduktorová doska 3 (a) a doska 2 (b)

živých vodičov sú použité tienené kábleky.

Po odskúšaní zmontujeme navzájom dosky č. 1 a 3 a s použitím stĺpkov č. 7, 8, 10 a 11 celý prístroj zmontujeme ako ukazuje obr. 7.

Montážna zostava snímacej sondy je na obr. 6a. Detaily spínača sú na obr. 6b. Hviezdičkou označené rozmery sú urobené s malým presahom pre nališovanie. Spínač S je tvorený bežcom 3, ktorý je pružinou a skrutkou 6 pritlačaný k doštičke z cuprextitu, na ktorej je vyleptaný plošný spoj. Lepidlom EPOXY je doštička prilepená k záške 5, ktorá je nališovaná v hliníkovej trubke o svetlosti 16 mm. Doštička prepínača je drôtikmi 7 spojená s doštičkou 8, na ktorej sú umiestnené ostatné súčiastky sondy. Bežec prepínača je nališovaný do zášky 1 a jeho kontakty sú leštené. Hrot 2 je zhotovený z bronzového drôtu o \varnothing 3 mm a je ukončený závitom M3, ktorým sa priskrutkuje do bežca. Na začiatku trubky a na záške 1 sú zahľbené jamky o \varnothing 2 na trubku jedna jamka, na zátku dve. Jamka v záške označujúca polohu „VF“ je vyplnená modrým lakovom, jamka pre polohu „NF“ zeleným lakovom.

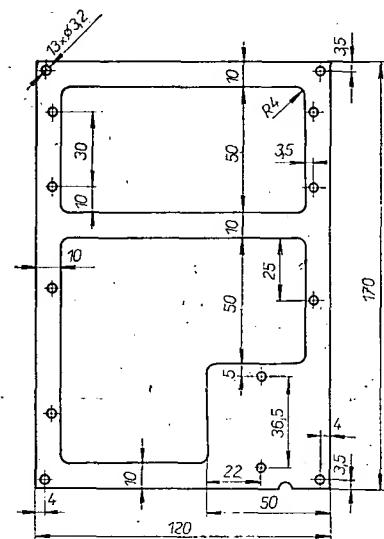
Spôsob montáže injektoru signálu je jasný z obr. 6c. Hrot 2 je zhotovený z mosadzného vodiča o \varnothing 2 a je prispájkovaný na doštičke plošných spojov. Káblík je proti vytrhnutiu zaistený tvarovanou podložkou a skrutkou M3.

Uvádzanie do chodu

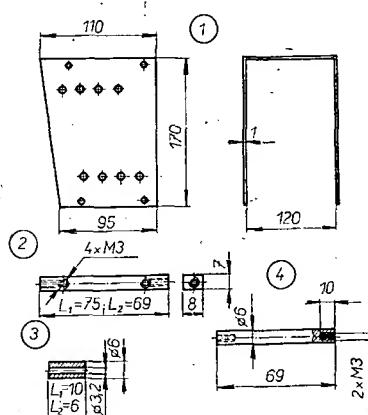
Najskôr uvedieme do chodu zdroj. Odpor R_{10} nahradíme drôtovým potenciometrom a nastavíme priečny prúd Zenerovou diodou na 90 mA. Odpor potenciometra zmeriame ohmmetrom a zaradíme odpor takéj hodnoty, akú sme namerali.

Pri oživovaní predzosiľovača použijeme drôtenu spojku podľa obr. 3 a medzi bod i a bod c zapojíme odpor 56 Ω . Skontrolujeme napäťia na elektródach tranzistorov, či zodpovedajú tab. 1. Ak zodpovedajú, odstráňme drôtenu spojku a odpor 56 Ω .

Pred oživovaním zosiľovača najskôr nastavíme trimer R_{22} na maximálny odpor. Pripojíme reproduktor a napájacie napätie. Skontrolujem či napäťia na elektródach tranzistorov zodpovedajú tab. 1. Ak sme použili dobré súčiastky, nemalo by sa napätie odlišovať o viac



Obr. 10. Doska 4



Obr. 11. 1 - plášť skrinky (12), 2 - rozpierajúci silípik (7 a 8), 3 - rozpieracie púzdro (10 a 11), 4 - rozpierajúci silípik (9)

ako 10 %. Po tejto kontrole nastavíme trimrom R_{22} napätie na kolektore T_3 na max. 6 V tak, aby pri vytočení regulátora hlasitosti na maximum vyzval zosilňovač malý šum, ale aby príliš nepoklesla citlivosť zosilňovača.

Po oživení zosilňovača pripojíme k nemu predzosilňovač. Pozornosť musíme venovať prepojeniu zemniacich vodičov. Zemniacim obvodom predzosilňovača nesmie tieť prúd zosilňovača, lebo by sa celý sledovač stal náchylný na rozkmitanie.

Záver

Sledovač signálov je prístroj, ktorý nájdete v amatérsovej dielni mnohostranne využitie a stojí za trochu námahy, ktorú je potrebné vynaložiť na jeho zhotovenie, a pokiaľ máme doma niejaké súčiastky v zásobe – hoci i zo starého tranzistorového rádia – nie je jeho stavba príliš nákladná.

Súčiastky

Transistor

2 x 103NU70 alebo 156NU70
2 x 106 NU70
2 x 102NU71
2 x 104NU71

Diódy

4 x KY701
4NZ70 – 1 ks

Budiaci transformátor: podľa poznámky v texte
Napájací transformátorček: 220 V/12 až 14 V.
100 mA

Nízkofrekvenčné zásuvky s troma kolíkmi, 2 ks
Nízkofrekvenční konickotky, 2 ks

Reprodukto (z prijímača Perla)

Prepinač (z prijímača Perla)

Žiarovka 6 V/0,05 A

Indikačná tlejivka

Odporu sú typu TR 112a okrem R_{10} , ten je typu
TR 144

Kondenzátory sú miniatúrne pre plošné spoje
TE 982 a TE 984 podľa požadovaného napäcia

Potenciometer 10 k Ω /G so spinačom, TP 280

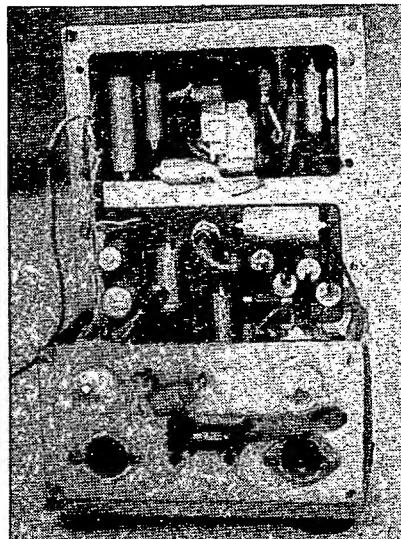
Tab. 1. Napäcia [V] na elektródach tranzistorov

V bode „i“ [Zenerovo napätie]		8,2	
Tranzistor	E	B	C
T_1	3,8		8,1
T_2	3,7	3,8	8,1
T_3	0,6	0,65	4,4
T_4	0,1	0,2	7,1
T_5	4,1	4,2	8,2
T_6		0,1	4,1
Napätie v bode „h“ pri zapnutom injektoru signálu		3	

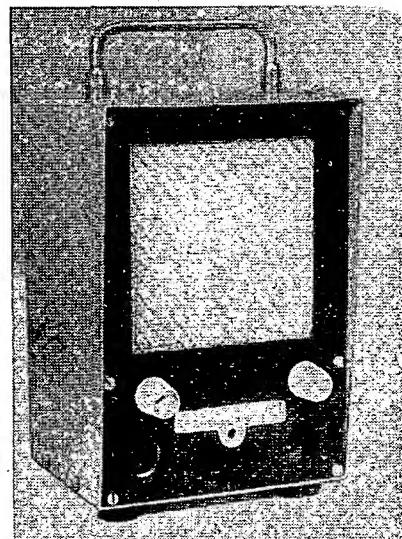
Napäcia sú merané prístrojom PU 120 na jednosmernom rozsahu 10 V. Na meranie napäcia na báze T_1 je potrebný voltmeter s vnútorným odporom aspoň 100 k Ω /V.

Literatúra

- [1] Pabst, B.: Opravy tranzistorových rádioprijímačov. SVTL: Bratislava 1970.
- [2] Kotek, E.: Československé rozhlasové a televízne přijímače II. SNTL: Praha 1970.
- [3] Čermák, J.; Jurkovič, K.: Návrh a konstrukce nízkofrekvenčných tranzistorových zosilňovačov. SNTL: Praha 1972.



Obr. 12. Prístroj pripravený na uvedenie do chodu



Obr. 13. Hotový prístroj

Problémy repredukovanej hudby

V zahraničním časopisu nás veľmi zaujal obšírný článok o problémoch výravne reprodukcie zvuku. Jeho základná myšlenky bychom rádi predložili našim čtenárom, neboť se nám zdá, že autor v ném vyslovuje nepokryté a nahlas myšlenky nejen odvážné, ale podľa našeho názoru predevším pravdivé.

Padesátileté výročí zahájení rozhlasového vysílania vyvoláva mnoho vzomíneka na dobu, kdy rozhlas ještě nebyl pouhým zdrojem informací a neodmyslitelnou zvukovou kulisou, jak tomu dnes býva zcela běžně u velkého procenta posluchačů. Tehdy fanouškové trávili dlouhé hodiny nad krystalovým detektorem a zářili nadšením nad skromnou a nepríliš technicky kvalitní reprodukcí z éteru. Po druhé světové válce došlo k rychlému rozvoji rozhlasového vysílání se zaměřením k maximálnímu zlepšení jakosti reprodukce. Byly to počátky pozdější vlny Hi-Fi. Když se asi v roce 1950 začalo vysílat na velmi krátkých vlnách (FM), rozšířil se kmitočtový rozsah přenášeného pásma a podstatně se omezilo i rušení, které bylo běžné při amplitudové modulaci.

O deset let později byla zavedena dvoukanálová stereofonie, kterou zcela samozřejmě provázela zvukná reklamní hesla o dokonalém prostorovém vjemu apod. Místo z jednoho, přicházel nyní reprodukovaný zvuk ze dvou reproduktorů. Brzy nato se objevily několika-systémové reproduktové kombinace a výkonné zesilovače. Protože tichá repredukovaná hudba je u většiny obdivovatelů nové techniky odmítána, hraje se s regulátory naplno a pokud možno též se zdůrazněnými hloubkami i výškami.

Nikdo zatím neupozornil na to, že při tomto způsobu reprodukce dochází k určitém poruchám slyšení; prokázalo se, že nadměrnou hlasitostí reprodukce dochází k posunutí prahové hranice slyšení; může trvat i více než deset hodin, než jsou uši opět schopny registrovat nejslabší zvuky.

Dvoukanálová stereofonie

Nelze popriť, že dvoukanálová stereofonie ve své době přinesla při poslechu

reprodukované hudby nové zážitky. Nesmíme však zapomínat, že současné s jejím zavedením byl též podstatným způsobem zlepšen záznam na gramofonových deskách a nové stereofonnímači systémy dozvály rovněž kvalitativní změny. I tyto skutečnosti se tehdy podstatným způsobem podílely na tom, že jakost nových záznamů byla překvapující – mimořádem zněly stejně kvalitně i když byly reprodukovány monofoně. Reklamou hlásané vlastnosti ovšem splněny nebyly a nemohly být. Především navzdory všem tvrzením byl a je posluchač – chce-li mít zachován vývážený směrový efekt – nucen zaujmout určené postavení v optimálním místě a toto stanoviště neměnit, čímž je např. velmi omezen počet posluchačů v místnosti.

V žádném případě se stereofonií neziská „prostorový dojem“, neboť zdroj zvuku se může pohybovat pouze po spojnici obou reproduktorů, chybí tedy zcela orientace nahoru – dolu, která je pro prostorovou informaci nezbytná. Přesto zní stereofonní reprodukce „průzračně“, i když musíme vzít v úvahu určitou deformaci původního zvukového obrazu, k níž dochází útlumy a neodrazy v místnosti. Tak se pravidelně stává, že reprodukce stejně desky se stejným zařízením zní v různých místnostech zcela odlišně. V tomto ohledu se nám může zdát účelné použít jednu z nejstarších rozhlasových rekvizit – sluchátko. Tím vyloučíme vliv poslechového prostoru. Použitím moderních sluchátek dosáhneme skutečně mimořádně sugestivního zvukového vjemu, bohužel však zcela nepravdivého, neboť budeme „vtaženi“ do středu orchestru, což se skutečným dojemem z koncertního sálu nebude mít nic společného.

Na počátku rozvoje stereofonie se pracovalo se základními principy nahrávek,

a to se systémy A — B nebo M — S, či X — Y. Tyto klasické metody však nedávaly požadovaný výsledný efekt. Obecně řečeno, nahrávky se příliš nelíbily. Přešlo se tedy k jinému způsobu, při němž se používalo až dvacet mikrofonů, rozvěšených těsně nad jednotlivými skupinami nástrojů. Výstupy těchto mikrofonů končily ve směšovacím stole a elektrickou cestou byly sloučeny do dvou kanálů. Slo to však ještě dál — u některých nejvýznamnějších nahrávek jsou zcela odděleny jednotlivé skupiny sboru i sólistů. Tyto pozoruhodné „umělecké“ manipulace si vynucují základní otázku — jak se snaha po nejvýraznějším technickém zvládnutí díla slučuje s jeho uměleckou stránkou (neboť v podobné produkci je např. dirigent deklasován na metronom, který pouze udává takt, výsledný dojem z díla je však výhradně v rukou zvukového technika a stříhače). Tato neblahá skutečnost je nejzřejmější v oblasti populární hudby — slágrů. Bez významné techniky by si mnoho dnešních hvězd populární hudby muselo vydělávat na živobytí daleko namáhavějším způsobem. Dnešní technika však dovede nevidaným způsobem doplnit a zvýraznit to, co chybí na hlase, ba i na umění. Proto se nejprve nahrávek nečeká základní hudební složka. Z těchto nahrávek stříhač sestříhá definitivní podobu hudebního doprovodu zpěváka. Ten pak dostane sluchátko a zpívá k hotovému záznamu orchestru svůj part. To se — podle jeho umění — opakuje tak dlouho, až je výsledek uspokojující. Pak se oba základní záznamy kopírují dohromady. Aby byl hlas co nejlíbivější, přidá se méně či více dozvuku — to dělá právě divy, pak je možno uplatnit směrové regulátory vlevo — vpravo, nakonec trochu elektronických efektů a stereofonní deska může spatřit světlo světa.

Kvadrofonie

Když dosáhla technická kvalita elektroakustických zařízení prakticky vrcholu a když byl trh těmito výrobky téměř nasycen, bylo nutno hledat nové prodejní šlágr. Z Japonska oklikou přes Spojené státy se dostala do Evropy kvadrofonie. Tento způsob reprodukce vyžaduje dva dodatečné přenosové kanály. Pro spotřebitele to znamená pořídit si nové zesilovače a nové reproduktorové soustavy, což představuje dosti značný náklad, navíc vzhledem k dosaženému výsledku velmi problematický. Pod již známým heslem dokonalého prostorového výjemu se nyní propaguje „hudba dokola“. Avšak již na začátku se objevuje problém, který má určité společné znaky s propagací stereofonní reprodukce v automobilu. Je zcela nepopíratelné, že ani ve stojícím voze (a tím méně za jízdy) nejsou v automobilu splněny ty nejprimitivnější podmínky pro stereofonní poslech. Stejně problematické je třeba „kvadrofonii sluchátko, v němž jsou u jedné mušli a pro jedno ucho dva reprodukční systémy. Jistě můžeme v oblasti elektronického „surrealismu“ očekávat ještě mnohá překvapení, v žádném případě však nelze tímto způsobem dosáhnout propagované „dokonalosti zvukového výjemu“. Přes značné náklady, které jsou spojeny s realizací kvadrofonického reprodukčního zařízení, se v žádném případě nepodaří získat prostorový výjem. Orientace polohy zvukového zdroje bude omezena na horizontální rovinu, což znamená, že zůstává dvouzměrná. Zdá a jak tato nákladná soustava přispívá k skutečnému zlepšení poslechového výjemu, není dosud proká-

zán. Zastánci kvadrofonie často argumentují tvrzením, že zde technika příliš předběhla dobu a že správná hudba pro kvadrofonii musí být teprve napsána. Jeden optimistický americký výrobce říká: „K čemu máme obchodní propagaci agenty? Ti se již o obchodní úspěch postarají. Nejprve musí zákazníkům vnitit potřebu a z té pak vyplynutnost. Vždyť jsou za to placeni.“

Malá perspektiva do budoucnosti. Bude-li vývoj pokračovat dálé tímto směrem, pak bude pouze otázkou času, kdy bude propagováno další ozvučení reproduktorovými skupinami nahoře a dole, přičemž bude reklama přesvědčovat, že jediná cesta k získání dokonalého hudebního výjemu je obklopení posluchače zvukem ze všech směrů.

Dokonalý sluchový zážitek

Pro však všechny tyto způsoby reprodukce neuspokojí lidskou snahu po přirozenosti reprodukce? To spočívá v samotném systému akustického vnímání člověka — ten se skládá ze dvou snímačů, obklopených na obou stranách hlavy boltci. Ačkoli nejsou tyto boltce pohyblivé (jako kupř. u kočky), přesto může člověk své akustické okolí vnímat prostorově — aniž by pohyboval hlavou, je schopen rozlišit směr, odkud zvukový výjem přichází, zda zleva nebo zprava, zdola nebo shora; řečeno učeně: dokáže se akusticky orientovat trojrozměrně, tedy prostorově. Možek totiž zpracovává informace, které jsou přivedeny jak z levého, tak i z pravého ucha. Tyto informace vzájemně srovnává, analyzuje zjištěné časové rozdíly v informacích, výhodnouje následné odrazy z různých směrů. Porovnává dálé rozdíly hlasitosti, barvy zvuku a dokáže tak velmi přesně určit polohu zvukového zdroje. Nelze-li v některém výjimečném případě určit polohu zdroje jednoznačně, lze identifikaci doplnit poootčením hlavy ve směru předpokládaného zdroje. Tímto způsobem lokalizujeme zdroj zvuku velmi přesně. Tento způsob je ovšem použitelný pouze tehdy, trvá-li zvukový signál déle než 200 ms.

V běžné praxi vnímáme zvukový zážitek jako kombinaci zvuku i obrazu. To je i případ, obvyklý v koncertní síni. Správný a logický hudební zážitek má posluchač tehdy, má-li účinkující soubor „před sebou“. Nástrojové skupiny i sólisty vnímají jako homogenní celek. Přesto zážitek sám je vždy subjektivní. Posluchači sice rovněž tvoří homogenní skupinu, tato skupina se však skládá z hudebních nadšenců, čtenářů partitur, náhodných návštěvníků s volnou vstupenkou, dále i z těch, kteří přicházejí především oblečení atd. Jen malé procento tvoří skuteční znalci, schopní přinést zasvěcené hodnocení. A téměř se i se zavřenýma očima jeví hudební zážitek jako ucelená informace, neboť ze svého místa v obecnstvu a v oblasti výrazně difúzního akustického pole nemohou, kromě dozvuku, směrové informace lokalizovat vůbec.

Zcela odlišně se týž hudební jeví některému z účinkujících, tedy osobě, která se nalézá přímo v orchestru. Ten v žádném případě nemůže získat vyrovnaný a ucelený výjem hudebního díla. Proč se tedy propagátoři všech popisovaných systémů všemi silami snaží zatáhnout posluchače uměle přímo do účinkujícího tělesa? Vždyť taková snaha je přímo proti přirozenosti vnímání v koncertní síni a posluchači je zde nabízena uměle vymanipulovaná hudební produkce, byť s perfektními a oslnujícími

technickými finesami. Snaha přiblížit se skutečnému a přirozenému sluchovému výjemu by však byla daleko rozumější.

Příroda obdařila člověka dvěma usíma. Jimi je schopen, jak jsme si již dříve vysvětlili, prostorově slyšet. Protože žádána z dosud popisovaných metod tuto prostorovost poskytnout nemůže, je třeba obrátit se opět k přírodě. V Institutu Heinricha Hertze v Berlíně a ve Fyzikálním institutu university v Göttingen sáhli v roce 1968 k třetí let starým myšlenkám. Zvolili ve snaze o věrnou, reprodukci zcela opačnou cestu. Zatím co se dosud postupovalo podle principu „přenést orchestr do místnosti posluchače“, rozhodli se „prodlužit uši posluchače do koncertního sálu“.

Základem pokusu byla přesná napodobenina lidské hlavy s kompletními usímaři systémy, v nichž místo bubínek byly umístěny mikrofony. Již v prvních pokusech v tomto směru v roce 1939 se shledalo, že je velmi obtížné, určit polohu zdroje zvuku, nalézá-li se před anebou z lidskou hlavou. (To je ovšem u dnešní stereofonie zcela nemožné.) V Göttingen podrobili tuto otázku podrobnému zkoumání a došli k závěru, že je-li věrně napodoben tvar boltce i vnitřní zvukovod a to nejen co do tvaru, ale i co do použitého materiálu (aby poddajnosti odpovídala skutečnosti), lokalizace „vpředu“ a „vzadu“ se výrazně zlepší.

Znovuzkříšení umělé hlavy

U příležitosti berlínské rozhlasové výstavy roku 1973 byly veřejnosti poprvé ve větším měřítku předvedeny záznamy, pořízené umělou hlavou. Ve stejně době vydala firma Sennheiser Electronic speciální desku s nahrávkami umělou hlavou, která se prodávala za režijní cenu. To umožnilo každému zájemci posoudit vlastnosti nového systému na vlastním stereofonním zařízení. Pro reprodukci bylo ovšem třeba použít sluchátka, nejlépe „otevřená“. Výsledky překvapily nejen podivuhodnou věrností, ale především skutečností, že bylo možno lokalizovat zdroje zvuku kromě vlevo a vpravo také ve svíslé rovině. Proti běžným hudebním záznamům, reprodukovaným sluchátky, kdy máme vždy pocit, že se zdroj zvuku nalézá přímo na naší hlavě a že jsme jeho součástí, nový systém zachoval přirozenou vzdálenost zdroje zvuku a zvuk zněl zpředu. Přitom při pořizování těchto záznamů nebyly použity žádné technické úpravy ani v záznamových sálech, ani v technickém zařízení. Nahrávka se vrátila k realitě.

„Všechno zní — i mlučení“ — tak hlasal nápis na jednom rozhlasovém studiu. Byl to první velký sál, který byl z akustických důvodů doslova zabalen do pěnové prýže. I dnes se upravují s velkými náklady studia a přeměňují se téměř na mrtvé komory, v nichž je dozvuk potlačen na minimum, v nichž neexistuje odraz a každý zvuk je ihned pohlcován tlumícími prvky. Aby záznamy získaly „přirozenost“, o to se starají elektronická zařízení (at již dodatečný umělý dozvuk, nebo zásahy do kmitočtových průběhů apod.).

Umělá hlava v podobném studiu ihned odhalí nepřirozenost této atmosféry. W. Göpfert z redakce Vědy a techniky v Berlíně řekl: „Nahrávky s umělou hlavou jsou v principu velmi jednodu-

ché. Nahráváme prostě tak, jak slyšíme. Studia jsou pro tento druh záznamu nevhodná, protože v nich zní zvukově projevy neobvykle a cize. Nejlepší záznamy vznikají v originálním prostředí. "Pro záznam koncertu lze jednoduše umístit umělou hlavu tam, kde běžně sedí posluchač. Vedoucí režisér jednoho vysílače v NSR se vyjádřil, že dosud neslyšel tak pravdivý záznam „živého koncertu“, jako je záznam pomocí umělé hlavy a vyslovil přesvědčení, že tento systém, ač má rovněž určité problémy (jako např. problém použití reproduktoru místo sluchátek, nebo v některých případech ne zcela exaktí lokalizaci informace z čelního směru), by velmi rychle odstranil většinu „neserióznosti“ ze záznamu zvuku, kdyby se na jeho další vývoj věnovala jen malá částka toho, co se vydává na prosazení kvadrofonie.

A. H.

Zde je třeba upozornit, že již existuje patentovaný způsob reprodukce nahrávek umělou hlavou reproduktorovými soustavami, avšak při zcela seriálním pohledu nelze brát tento patentovaný způsob dosud za jednoznačná a definitivní řešení.

Jak rychle bude pokračovat vývoj na tomto staronovém systému, zůstává ovšem otázkou. Šéf záznamového oddělení jedné vedoucí gramofonové firmy prohlásil: „Zvukový obraz, který pořídíme umělou hlavou, neodpovídá však tomu, co lidé chtějí slyšet.“ Toto tvrzení se nesporně plně uplatní u šlágů, neboť tam by ve většině případu píšťal, technikou „nepodepřené“ podání dopadlo (mírně řečeno) velmi nepřitažlivé. Naopak se zdá, že v klasické hudbě není tato otázka ještě zdaleko uzavřena.

A. H.

Návrh filtrov soustředenej selektivity

Ing. Igor Vítaz

S rozvojom výroby integrovaných obvodov pre medzifrekvenčné zosilňovače prijímačov, vzniká požiadavka vytvoriť kvalitné filtre sústredenej selektivity. V súčasnosti sú u nás dostupné elektro-mechanické filtre vhodné pre prijímače AM. Existujú aj kvalitné kryštálové a keramické filtre, vhodné pre prijímače FM, tieto sú však pre veľkú väčšinu rádiových amatérov nedostupné.

Pri návrhu medzifrekvenčného zosilňovača s integrovaným obvodom MAA661 som sa pokúsal zhovoriť LC filter sústredenej selektivity. V článku chcem uiesť krátky teoretický rozbor a postup pri návrhu filtra a tiež príklad výpočtu filtra s uvedením jeho skutočných vlastností.

Postup pri návrhu filtra

Návrh filtrov sústredenej selektivity je uvedený v [1] a [2]. Filtre sú vhodné pre použitie v prijímačoch AM aj FM. Základné zapojenie filtra je na obr. 1. Filter je zložený z reťazca článkov typu Π , znázornených na obr. 2. Pre správnu činnosť filtra, musí byť zakončený na obidvoch stranach charakteristickým odporom, ktorý je označený R_n . V prípade neprispôsobenia filtra by došlo k deformácii tlmiacej charakteristiky v prieplustom pásmu. Požiadavka, aby sa dosiahla vhodná tlmiaca charakteristika je, aby sa použili na zhotovenie filtra cievky s vysokou kvalitou. Požaduje sa kvalita $Q_{0\min} = 150$ a viac. Pri použití cievok s nižšou kvalitou sa zväčšuje tlmenie filtra a nelinearita tlmiacej charakteristiky v prieplustom pásmu.

Pri návrhu filtra vychádzame z požiadavok na jeho vlastnosti.

Je to:

- medzifrekvenčný kmitočet f_{mf} [kHz],
- požadovaná šírka pásmá pre pokles o 3 dB B_2 [kHz],
- požadovaná šírka pásmá pre dané tlmenie, napr. B_{1000} [kHz],
- kvalita použitých cievok Q_0 .

Kvalita obvodov filtra pre požadovanú šírku pásmá je daná vzťahom (1):

$$Q_p = \frac{f_{\text{mf}}}{(1,1 \text{ až } 1,3) B \sqrt{2}} \quad [—; \text{kHz; kHz}] \quad (1)$$

V menovateli sa šírka pásmá $B \sqrt{2}$ násobí koeficientom 1,1 až 1,3. Vplyvom strát v obvodoch filtra dochádza ku zvýšeniu tlmenia na okrajoch prieplustného pásmá, preto sa musí pri výpočte filtra uvažovať väčšia šírka než je požadovaná. Veľkosť koeficientu závisí na kvalite použitých cievok Q_0 . Čím je Q_0 väčšie, tým je menší koeficient. Na výpočet filtra je potrebné stanoviť podiel kvalít

$$\alpha = \frac{Q_p}{Q_0} \quad (2),$$

kde Q_p je kvalita vypočítaná zo vzťahu (1) a Q_0 je kvalita použitých cievok. Okrem toho je potrebné stanoviť pomerné rozladenie

$$\beta = \frac{\Delta f_{\text{mf}}}{B' \sqrt{2}} \quad [\text{kHz; kHz}] \quad (3),$$

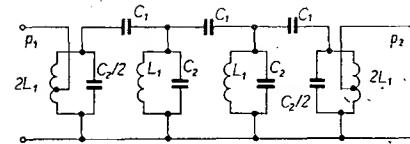
kde Δf_{mf} je rozladenie od mf kmitočtu a $B' \sqrt{2}$ je zvážená šírka pásmá (1,1 až 1,3) $B \sqrt{2} = B' \sqrt{2}$.

Tlmiaca charakteristika jednoho článku závisí na parametroch α a β a je daná vzťahom (4).

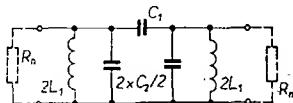
$$b = \text{arc sh} \sqrt{\frac{1}{2} \{ \sqrt{(\alpha^2 + 4\beta^2 - 1)^2 + 4\alpha^2} + (\alpha^2 + 4\beta^2 - 1) \}} \quad [\text{Np}] \quad (4).$$

Tlmenie je vyjadrené v Np. Prepočet neperov na decibely je podla vzťahu

$$b [\text{dB}] = 8,6858 b [\text{Np}] \quad (5).$$



Obr. 1. Zapojenie filtra so sústredenou selektivitou.



Obr. 2. Jeden článok filtra sústredenej selektivity

Tlmenie článku na mf kmitočte je pre $\beta = 0$

$$b_0 = \text{arc sh} \alpha \quad [\text{Np}] \quad (6).$$

Pre zjednodušené určovanie tlmiacej charakteristiky je rovnica (4) vynesená do grafu na obr. 3. Niekoľko je pre určovanie charakteristiky filtra vhodnejšie vyjadriť pomerné tlmenie

$$b_p = b - b_0 \quad [\text{dB; dB, dB}] \quad (7).$$

Táto veličina je vynesená do grafu na obr. 4. Pre stanovenie tlmenia filtra na medzifrekvenčnom kmitočte je treba doplniť obr. 4 grafom na obr. 5, ktorý znázorňuje rovnicu (6). Pre známu hodnotu α a stanovené rozladenie β zistíme tlmenie jednoho článku. Počet článkov N určíme z požadovaného tlmenia filtra b_c a tlmenia jednoho článku:

$$N = \frac{b_c}{b_0} \quad [—; \text{dB, dB}] \quad (8),$$

N volíme najbližšie vyššie celé číslo.

Pri výpočte prvok filtra si zvolíme hodnotu charakteristického odporu R_n . Pre filtre na mf zosilňovače prijímačov AM sa volí R_n 50 až 150 k Ω (podla mf kmitočtu). Ak máme zvolenú hodnotu R_n , vypočítame kapacitu kondenzátora C_2 podla vzťahu (9):

$$C_2 = \frac{10^6}{\pi B' \sqrt{2} R_n} \quad [\text{pF; kHz, k}\Omega] \quad (9).$$

Pri zvolení veľkej hodnoty R_n sa može stať, že bude veľmi malá kapacita C_2 . V tom prípade volíme kapacitu C_2 s ohľadom na kapacitu generátora, zátaže, montáže a parazitné kapacity a k tejto kapacite vypočítame odpor R_n zo vzťahu (10):

$$R_n = \frac{10^6}{\pi B' \sqrt{2} C_2} \quad [\text{k}\Omega; \text{kHz, pF}] \quad (10).$$

Takýto postup je vhodnejší najmä pri výpočte filtrov na mf zosilňovače pre prijímače FM.

Kapacitu C_1 vypočítame zo vzťahu (11):

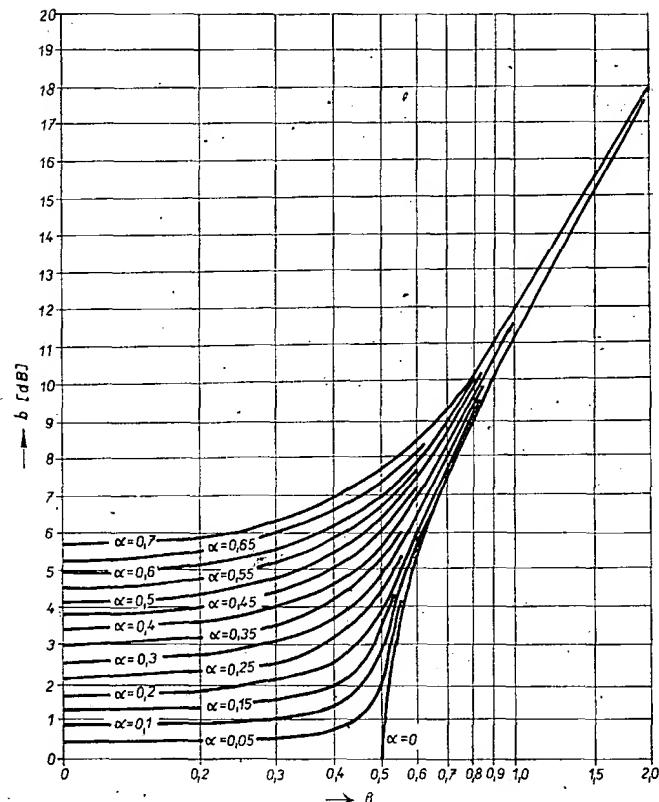
$$C_1 = \frac{10^6}{2\pi f_{\text{mf}} R_n} \quad [\text{pF; kHz, k}\Omega] \quad (11).$$

Indukčnosť L_1 vypočítame zo vzťahu (12):

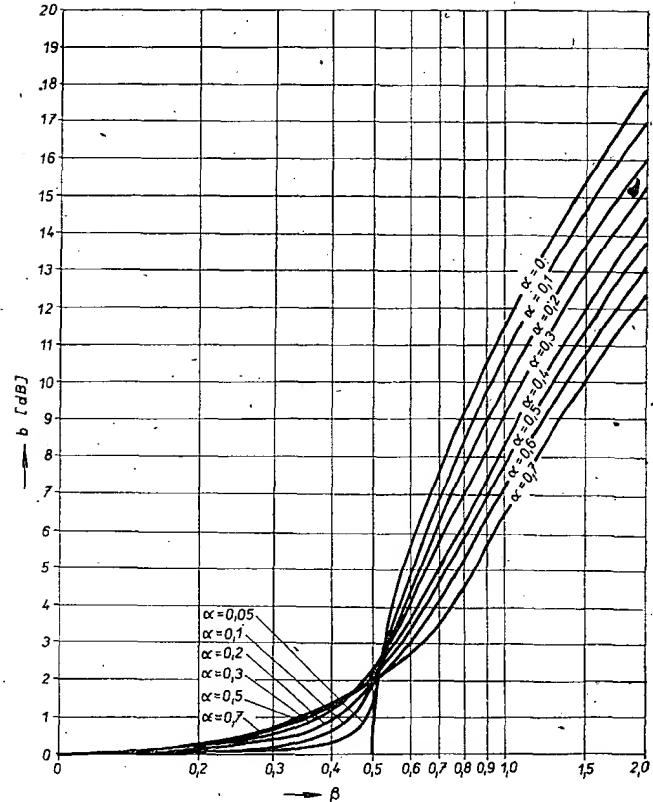
$$L_1 = \frac{R_n B' \sqrt{2} \cdot 10^{-6}}{4\pi f_{\text{mf}}^2} \quad [\mu\text{H; kHz, k}\Omega] \quad (12).$$

Filtr k impedancii zátaže a generátora môžeme prispôsobiť indukčnou alebo kapacitnou väzbou. Podľa obr. 6. vypočítame prevod p_1 z (13):

$$p_1 = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{R_n}{R_g}} \quad (13),$$



Obr. 3. Grafické vyjadrenie rovnice (4); $b = f(\beta)$; α = parameter



Obr. 4. Vyjadrenie pomerného tlmenia jedného článku; $b = f(\beta)$, α = parameter

kapacita generátora sa transformuje do obvodu filtra podla (13a):

$$C_g' = \frac{C_g}{p_1^2} \quad (13a).$$

Prevod p_2 na pripojenie záťažovacej impedancie je podla (14)

$$p_2 = \sqrt{\frac{R_n}{R_z}} \quad (14), \quad C_z' = \frac{C_z}{p_2^2} \quad (14a).$$

Niekedy je vhodnejšie použiť kapacitnú väzbu na nasledujúci stupeň (napr. tranzistorový zosilňovač) podla obr. 7. Kapacity vypočítame z (15) a (16).

$$C_3 = \frac{1}{2} C_2 \frac{p_2}{p_2 - 1} \quad (15),$$

$$C_4 = \frac{1}{2} C_2 p_2 \quad (16).$$

Kapacitu C_1 je treba presne dodržať. Ak bude C_1 veľmi malá, môžeme si zvoliť inú väčšiu kapacitu C_1' a väzba medzi jednotlivými článkami bude upravená podla obr. 8. Kapacity C_1' budú pripojené na odbocku cievky s prevodom p_3 . Prevod p_3 je daný podla (17):

$$p_3 = \sqrt{\frac{C_1'}{C_1}} \quad (17).$$

Na záver výpočtu sa ešte stanoví tlmenie celého filtra na mf kmitočte. Tlmenie je dané vzťahom (18):

$$b_c = b_0 N \quad (18),$$

kde b_c je tlmenia filtra na mf kmitočte vyjádrené v [dB], b_0 tlmenie jedného článku vyjádrené v [dB], N počet článkov.

Tým je výpočet filtra ukončený. Pri zhotovovaní filtra je treba dodržať vy-

počítané údaje s čo najväčšou presnosťou, aby mal filter predpokladané vlastnosti.

Príklad návrhu filtra

Požadované vlastnosti filtra: mf kmitočet je 10,7 MHz, šírka pásma pre pokles o 3 dB je 200 kHz, šírka pásma pre tlmenie 60 dB je 1 000 kHz, kvalita cievok je 110.

Kvalita použitých cievok je pomerne malá. Nemal som však k dispozícii kvalitnejšie feritové jadra.

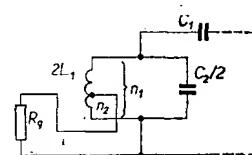
Z (1) vypočítame kvalitu obvodu požadovanú zo šírky pásma. Veľkosť koeficienta volíme vzhľadom k malej kvalite 1,3; $Q_p = 41,1$. Pomer kvalít z (2) je $\alpha = 0,375$.

Z obr. 3 a 5: tlmenie $b_0 = 3,2$ dB, tlmenie pri rozladej o 100 kHz ($\beta = 0,385$) je $b = 4,1$ dB, tlmenie pri roz-

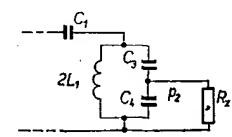
ladení o 500 kHz ($\beta = 1,92$) je $b = 17,4$ dB. Pomerné tlmenie pri rozladej o 500 kHz je $b_p = 14,2$ dB.

Volíme 4 články. Potom bude tlmenie $b = 12,8$ dB, tlmenie pri rozladej o 100 kHz $b_p = 3,6$ dB, tlmenie pri rozladej o 500 kHz $b_p = 56,8$ dB.

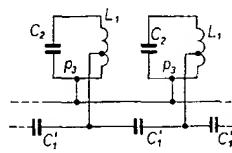
Tlmenie na okraji pásma je väčšie ako 3 dB a pri rozladej o 500 kHz je menešie ako 60 dB. Tieto odchýlky však nie sú veľké a pri danej kvalite cievok Q_0 nie je účelné robiť nové výpočty.



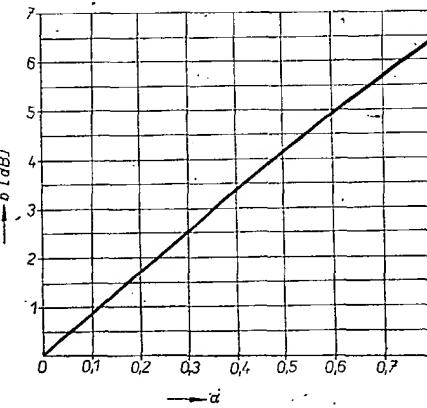
Obr. 6. Prispôsobenie filtra s použitím induktívnej väzby



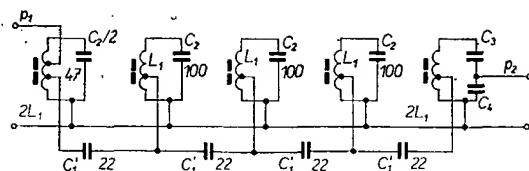
Obr. 7. Prispôsobenie filtra s použitím kapacitnej väzby



Obr. 8. Väzba medzi článkami filtra



Obr. 5. Tlmenie jedného článku filtra pri nulovom rozladej; graf vyjadruje rovnici (6)



Obr. 9. Úplné zapojenie filtra sústredenej selektivity

Kapacitu C_2 som výšil 100 pF. Z (10) bude $R_n = 12,2 \text{ k}\Omega$, z (11) bude $C_1 = 1,22 \text{ pF}$. Táto kapacita je veľmi malá, volím $C'_1 = 22 \text{ pF}$. Prevod p_3 z (17) je $p_3 = 4,26$. Z (12) bude $L_1 = 2,21 \mu\text{H}$; $2L_1 = 4,42 \mu\text{H}$.

Prevody p_1 a p_2 sa vypočítajú podľa odporov R_g a R_z .

Celkové zapojenie filtra je na obr. 9.

Použité súčiastky

Cievky	
L_1	10 z drôtu CuL o $\varnothing 0,16 \text{ mm}$, kostra o $\varnothing 8 \text{ mm}$, jadro feritové (hmota N5) o $\varnothing 6 \times 0,5 \text{ mm}$, odbočka s prev. p_s je na 2,3. závitie;
$2L_1$	15 z drôtu CuL o $\varnothing 0,16 \text{ mm}$, kostra o $\varnothing 8 \text{ mm}$, jadro feritové (hmota N5) o $\varnothing 6 \times 0,5 \text{ mm}$, odbočka s prev. p_s je na 3,8. závitie.

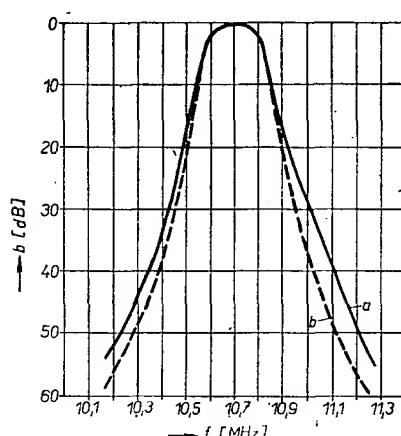
Kondenzátory	
C'_1	22 pF keramický
C_1	100 pF keramický
C_2 , C_3	podľa prevodu p_1 a p_2 .

Zlăďovanie filtra

Jednotlivé obvody filtra musia byť od seba dokonale tienené. Zlăďovanie filtra sa robí tak, že na vstup filtra pripojíme vývodu generátora a na výstup vývodu milivoltmetra. Postupne ladíme jednotlivé obvody na maximum výstupného napäcia. Pri zlăďovaní postupujeme od konca filtra. Postup zlăďovania niekoľkokrát opakujeme. Sledujeme pritom súmernosť tlmiacej charakteristiky filtra. Pri zlăďovaní filtra musí byť filter impedančne prispôsobený na obidvoch koncoch.

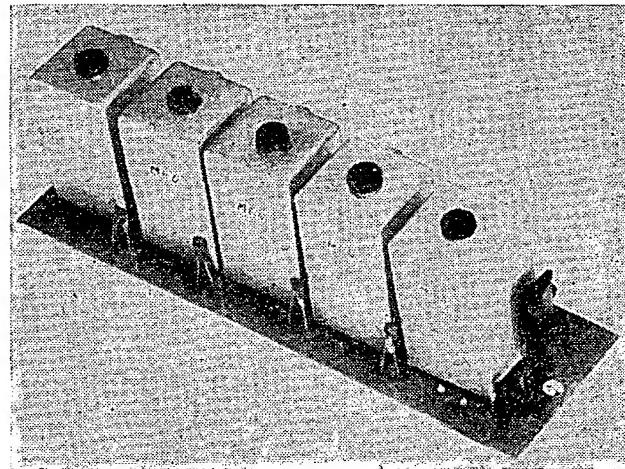
Skutočné parametry filtra

Na obr. 10 je znázornená skutočná tlmiaca charakteristika filtra. Tlmenie filtra pri mf kmitočte je (bez uvažovania prevodov p_1 a p_2) $b = 15,6 \text{ dB}$. Tlmenie



Obr. 10. Tlmiaca charakteristika filtra sústredenej selektivity, a - skutočná charakteristika, b - vypočítaná charakteristika

Obr. 11. Realizácia filtra



pri rozladení 100 kHz je $3,9 \text{ dB}$, tlmenie pri rozladení 500 kHz je $b = 50 \text{ dB}$.

Skutočné hodnoty tlmiacej charakteristiky filtra približne zodpovedajú vypočítaným. Z uvedenej charakteristiky vyplýva, že požiadavka na vysokú kvalitu použitých cievok je oprávnená.

Záver

V článku som uviedol postup pri výpočte filtrov sústredenej selektivity, ktorý stačí pre bežné potreby v amatérskych zariadeniach. Návrh som doplnil

ukázkou výpočtu filtra a uviedol som jeho skutočné vlastnosti. Z uvedených výsledkov je vidieť, že aj v amatérskych podmienkach sa dajú zhotoviť primáre kvalitné filtre sústredenej selektivity.

Literatúra

- [1] Gorščev a kol.: Osnovy projektovania radioprijomníkov. Energija: Leningrad 1967.
- [2] Akkulov a kol.: Teórija i rasčet radio-tehnicheskych schém na tranzistorach.

Kajimová zapojení zahraničí

Řízení diaprojektoru magnetofonem

Přístroj umožňuje automatickou výměnu obrázků v diaprojektoru pomocí signálů, zaznamenaných současně se zvukovým doprovodem na magnetofonový pásce. Lze jej využít při přednáškách apod. Přístroj může být použit pouze ve spojení s diaprojektorem, jehož zásobník lze ovládat elektromagnetem.

Elektronické obvody se skládají ze zdroje značek, jehož signál se zaznamenává ke zvukovému doprovodu, a z části, schopné tento signál oddělit od zvukového doprovodu a zpracovat na elektrický povel pro elektromagnet zásobníku (zápisu značek lze použít směšovací zařízení pro nf signály).

Zvukovou značkou je nf signál o kmitočtu, který je magnetofon schopen zpracovat, který však při reprodukci nepůsobí příliš rušivým dojmem. U magnetofonu třídy Hi-Fi je možno tento signál umístit do oblasti obtížně slyšitelných tónů (v popsaném zařízení byl použit kmitočet 15 kHz). Ani při použití kmitočtů 4 kHz (u kazetového magnetofonu) nerušil krátký signál srozumitelnost slovního doprovodu.

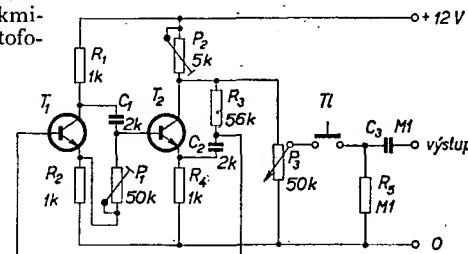
Generátorem zobrazeným na obr. 1 získáme signál, který směšuje s nahrávaným programem (tlačítkem T_1 se ovládá výstup z generátoru). Na obr. 2 je schéma zapojení přístroje k ovládání diaprojektoru. Tranzistor T_3 pracuje

jako předzesilovač nf signálu. Pracovní bod T_3 a citlivost předzesilovače nastavíme potenciometry P_5 a P_4 . V rezonančním zesilovači (T_4 , T_5) se vybírá značkovací signál a zesiluje se na úroveň potřebnou k dalšímu zpracování. Signál se pak usměrní diodou D_1 . Transistor T_6 a T_7 v Darlingtonové zapojení uvádí v činnost relé, jehož kontakty ovládají zásobník.

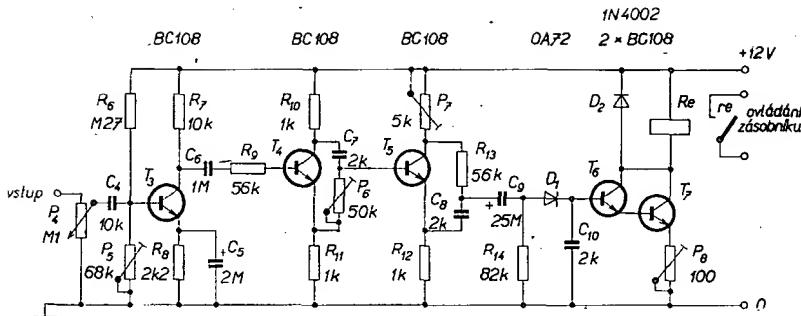
Je zřejmé, že generátor musí být nařazen na stejný kmitočet jako rezonanční zesilovač. Tento kmitočet se nastavuje potenciometrem P_6 v zesilovači a P_1 v generátoru. Správná amplituda signálu z generátoru s ohledem na nejmenší zkreslení se nastavuje potenciometrem P_2 .

Protože generátor a rezonanční zesilovač nemusí být současně v činnosti, lze použít tentýž obvod a přepínačem měnit podle potřeby jeho funkci.

2 x BC 108



Obr. 1. Generátor značek



Obr. 2. Přístroj k ovládání diaprojektoru

Tranzistorům T_1 až T_7 odpovídají typy KC508 čs. výroby.

Funkschau 5/1972, str. 157

Ru

Tři zapojení z domácích pramenů:

Jednoduchý poměrový měřič malých kapacit

Na obr. 3 je zapojení nekonvenčního poměrového měřiče přírůstku malé kapacity. Činnost jednotlivých obvodů: tranzistory T_1 a T_2 jsou zapojeny ve dvou stejných oscilátořech řízených pomocí krystalů X_1 a X_2 , které mají základní kmitočet asi 5 MHz. Krystaly mají být pokud možno stejné (kmitočet i typ krystalu). Vlastní kmitočet krystalu je strháván sériově zapojeným kondenzátorem. U prvního oscilátoru je to dodávající kondenzátor C_1 , který je v sérii s X_1 , u druhého oscilátoru strhává kmitočet krystalu měřené kapacita. Oscilátor má vysokofrekvenčně uzemněný kolektor kondenzátoru C_6 (C_8). Oba kmitočty se přivádějí na směšovací stupeň (T_3). Jeden kmitočet je přiváděn do báze, druhý do emitoru směšovacího tranzistoru. Rozdílový kmitočet $f_2 - f_1$ je malý (do 500 Hz), proto můžeme na výstupu potlačit vysoký kmitočet kondenzátorem C_{11} . Měřená kapacita se může měnit v rozsahu 7 až 50 pF. Změna kmitočtu na výstupu (kmitočtový zvih) je řádu 100 Hz (asi 100 až 500 Hz). Napájecí napětí +12 až +15 V je stabilizované alespoň na

1 %, odběr proudu je asi 5 mA.

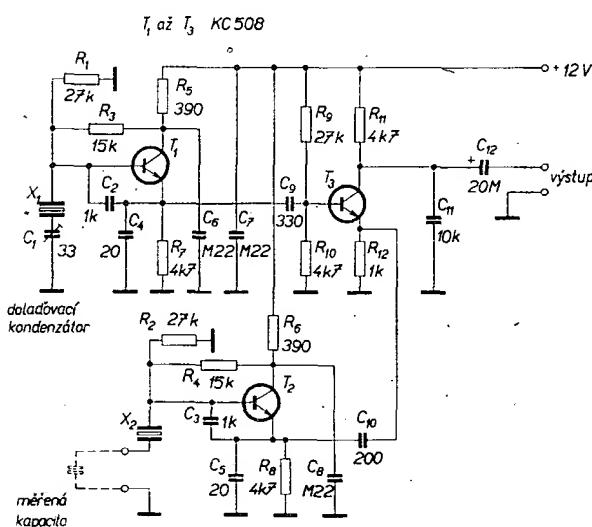
Zapojení má mnoho praktických použití. Je-li měřená kapacita tvořena dvěma kovovými deskami, můžeme s pomocí přístroje rozlišovat předměty či jakost materiálu, který mezi deskami prochází. Podmínkou tohoto měření je, aby se rozlišované předměty lišily permittivitou ϵ (dielektrickou konstantou materiálu) nebo velikostí. Na výstupu se mění kmitočet a změnu lze indikovat jednoduchým způsobem, např. analogovým nebo digitálním měřičem kmitočtu. Je vhodné, aby oscilátory kmitaly na poněkud rozdílném počátečním kmitočtu (alespoň o 100 Hz). Tento rozdíl nastavíme kondenzátorem C_1 . Pokud chceme indikovat jen přítomnost nějakého předmětu, mohou mít oba oscilátory stejný počáteční kmitočet a na výstupu postačí jako indikátor pouhý detektor.

Zapojení má mnohé výhody. Jednou z nejpodstatnějších jsou malé rozměry; oba oscilátory a směšovač podle obr. 3 lze vestavět do malé sondy a umístit do blízkosti měřeného objektu. Výstupní signál není citlivý na amplitudové rušení ani na délku či jakost spojovacího kabelu. Měřicí či využitocovací pracoviště může být totiž značně vzdálené. Přesnost měření nezávisí na svodu mezi deskami měřeného kondenzátoru, pokud tento svod netlumí kmity oscilátoru. Přesnost měření je velká, avšak nedodržme-li laboratorní teplotu a požadujeme-li větší přesnost měření než 1 %, je nutné alespoň oba krystaly a oba tranzistory T_1 a T_2 umístit do termostatu. Ar

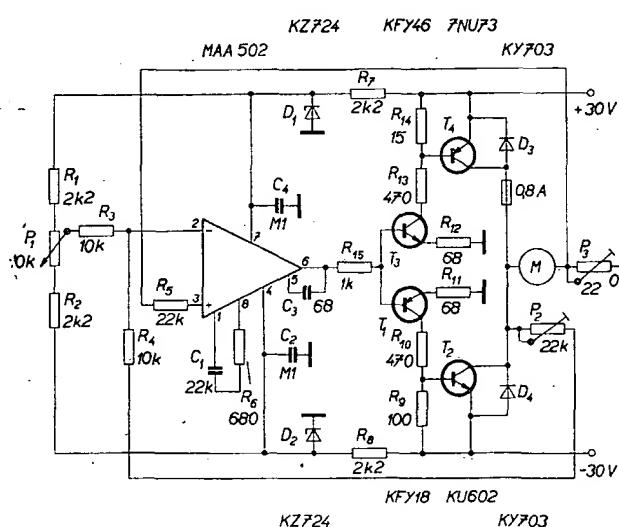
Automatická regulace rychlosti otáčení stejnosměrného motorku s možností elektronické regulace

Servosystém podle obr. 4 umožňuje ovládat směr a rychlosť otáčení motorku potenciometrem P_1 . Je-li běžec potenciometr P_1 v cíti střední poloze, je motor v klidu; při otáčení potenciometru k oběma krajním polohám se zvětšuje rychlosť otáčení motorku v obou směrech. Napětí pro motor je 30 V, největší proud 1,3 A. Rychlosť otáčení motorku je stabilizovaná, přičemž se využívá známého jevu, že při zatížení motoru se zvětší proud, tekoucí do kotvy a rychlosť otáčení motoru se zmenší v důsledku většího úbytku napětí na odporu vinutí kotvy. Popisovaný regulační obvod tento úbytek vyrovnává zvětšením napětí na svorkách motoru. Zvětšení proudu kotvou se snímá jako úbytek napětí na potenciometru P_3 (22 Ω). Tento úbytek se vede na neinvertující vstup operačního zesilovače MAA502. Napětí na svorce motoru se zvětší tak, aby se kompenzoval úbytek napětí na kotvě. Na Zenerových diodách D_1 a D_2 je referenční stabilizované napětí ± 13 V, které se používá pro napájení operačního zesilovače i pro řízení rychlosti otáčení. Napětí z potenciometru P_1 se vede na invertující vstup 2 operačního zesilovače. Jeho výstup ovládá dvojici komplementárních tranzistorů KFY18, KFY46. Z jejich kolektorových odporek se snímá signál pro báze komplementárních výkonových tranzistorů 7NU73 a KU602, které ovládají motor. Ze společného bodu kolektorů výkonové dvojice je zavedena do invertujícího vstupu záporná zpětná vazba, která určuje zesílení celé soustavy. Velikost této vazby se nastavuje potenciometrem P_2 (22 k Ω). Na velikosti této vazby závisí stabilita celé soustavy, která je ovlivňována mj. mechanickými a dynamickými vlastnostmi motoru. Maximální proud kotvy se nastavuje potenciometrem P_3 (odporovým trimrem 22 Ω) s ohledem na maximální proud koncových tranzistorů T_4 a T_2 ; C_4 a C_2 jsou filtrační kondenzátory, C_1 , R_4 a C_3 jsou kompenzační členy operačního zesilovače. Ar

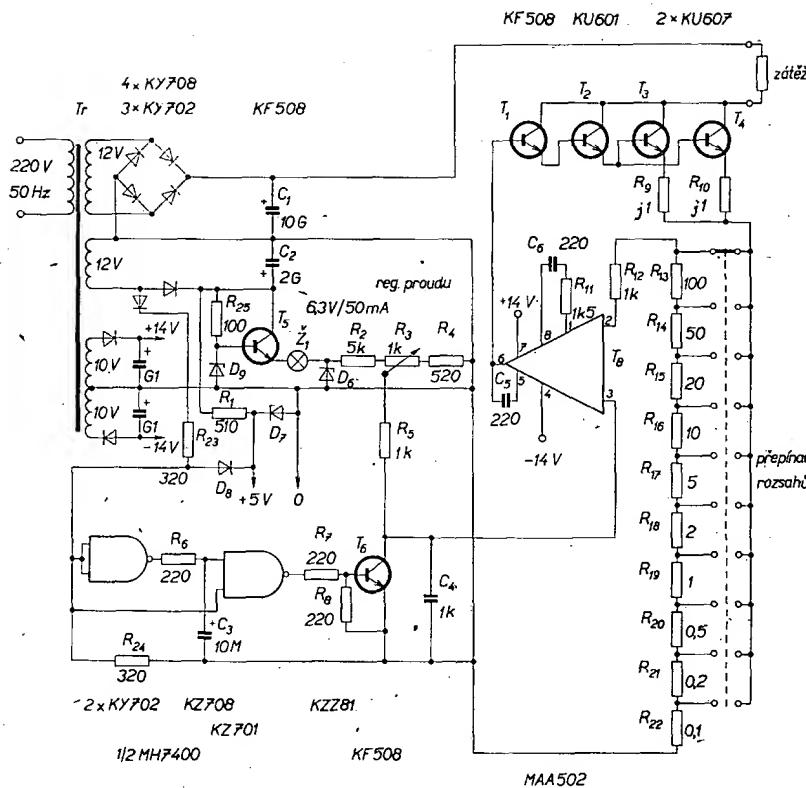
Příklady použití operačních zesilovačů MAA501-504; TESLA Rožnov n. p., květen 1972



Obr. 3. Zájmeno měřiče kapacity



Obr. 4. Schéma automatického regulátoru



Obr. 5. Zdroj konstantních proudových impulsnů

Zdroj impulsů konstantního proudu

Potřebujeme-li k měřicím účelům vytvořit impulsy s konstantním proudem, můžeme využít vlastnosti operačního zesilovače MAA502 v zapojení podle obr. 5. Amplitudu proudu impulsů lze nastavit v rozmezí 10 mA až 16 A. Šířka impulsů je určena časovou konstantou kondenzátoru C_3 a odporu R_6 , opakovací kmitočet je odvozen od kmitočtu sítě (50 Hz). Maximální napětí, kterého lze při tomto zapojení na zátěži docílit, je asi 8 V. To znamená, že při maximálním proudu 16 A nesmí být odporník zátěže (s přechodovými odpory) větší než 0,5 Ω . Při větším odporu není proud stabilizován.

Horní hranice stabilizovaného proudu je určena maximální přípustnou ztrátou výkonových tranzistorů (T_3 a T_4) v impulsním provozu. Dolní mez je závislá na klidovém proudu téhoto tranzistoru, který musí být zanedbatelný ve srovnání s proudem impulsu.

Stabilita šířky impulsů závisí na stabilitě členů R_6 a C_3 a na teplotní závislosti hradla. Pokud na šířce impulsů závisí výsledek měření, je nutno klíčovat tranzistor T_6 jiným způsobem (např. impulsy odvozenými od kmitočtu přesného oscilátoru). Pro běžná měření však obvod vyhovuje bez úpravy.

Napětí vytvořené průtokem proudu generovaných impulsů na odporech R_{13} až R_{22} je srovnáno v operačním zesilovači s napětím na běžci potenciometru R_3 , který je napájen ze zdroje stabilizovaného napětí. Tímto zdrojem je referenční dioda D_6 , napájená z předstabilizovaného zdroje tvoreného obvodem s tranzistorem T_5 a se Zenerovou diodou D_9 . Potenciometr R_3 musí být teplotně stálý a mechanicky kvalitní. Nejlépe je použit potenciometr typu Aripot.

Tranzistorem T_6 je klíčováno referenční napětí a je tedy nutné, aby úby-

tek na tomto tranzistoru při jeho plném otevření byl zanedbatelný ve srovnání s napětím na běžci potenciometru R_3 . Případ bylo toto napětí zvoleno asi 2 V. Tento velikost také odpovídá úbyteku na odporech R_{13} až R_{22} při proudovém impulsu.

Hradla integrovaného obvodu MH7400 jsou na vstupu chráněna proti přepětí diodou D_8 , která je připojena k napětí + 5 V (D_7), ze kterého je napájen integrovaný obvod.

ST č. 9/1972, str. 342

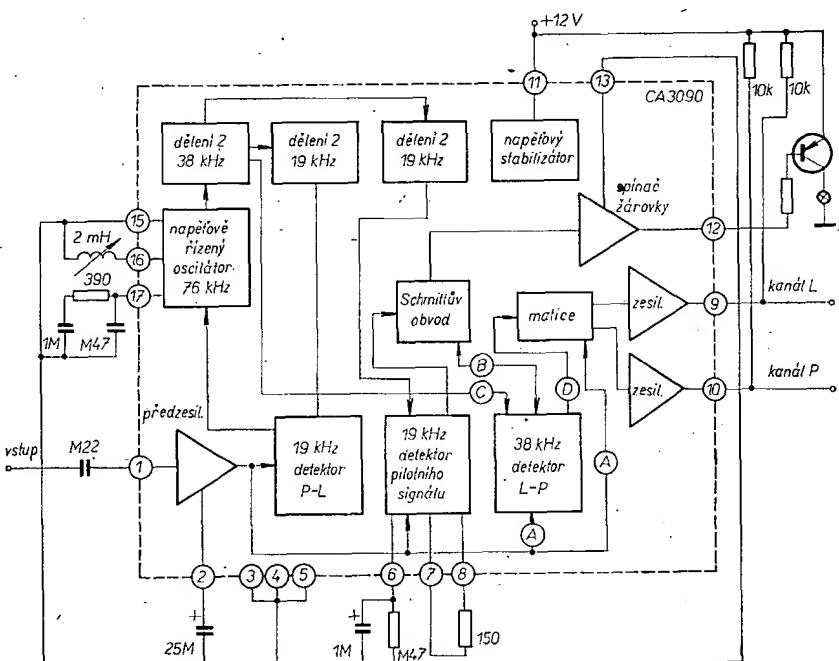
Stereofonní dekodér s integrovaným obvodem CA3090

Velmi zdařilým provedením IO pro konstrukci stereofonního dekodéru je typ CA3090 firmy RCA. Tento obvod byl prvním konstrukčně dostupným řešením obvodu s použitím fázově uzamykatelné smyčky. Využitím tohoto principu se podařilo realizovat dekodér pouze s jednou cívkou (v laděném oscilátoru pro kmitočet 76 kHz). Tato cívka je také jediným nastavitelným prvkem v obvodu. Zapojení stereofonního dekodéru s IO CA3090 je na obr. 6. V integrovaném obvodu, který obsahuje sto dvacet osm tranzistorů a sto třicet šest odporů, jsou realizovány tyto dílčí obvody: napěťově řízený oscilátor LC s kmitočtem 76 kHz (u obvodu LM1800 je napěťově řízený oscilátor RC), dělič kmitočtu na 38 kHz, dva děliče kmitočtu na 19 kHz (s fází 0° a 90°), vstupní zesilovač, fázový detektor, demodulátor pilotního signálu, Schmittův prahový obvod, spínač automatického indikačního žárovku, synchronní demodulátor, dekodér, výstupní zesilovač a napěťový stabilizátor.

Maximální napájecí napětí je 16 V. Nejvyšší vstupní napětí je 400 mV, nejnižší vstupní napětí (pro stereofonní provoz) je 40 mV. Proud pro napájení samotného obvodu není větší než 17 mA. Proud žárovky může být až 21 mA. Vstupní impedance je typicky 50 Ω . V celém kmitočtovém pásmu 400 Hz až 10 kHz je odstup mezi kanály lepší než 25 dB (typicky 40 dB). Využití kanálů je lepší než 3 dB (typicky 0,3 dB). Výstupní napětí dekodéru je typicky o 6 dB (3 dB až 9 dB) větší než napětí na vstupu. Při vstupním napětí 250 mV je zkreslení druhou harmonickou na výstupu typicky 0,35 % a třetí harmonickou typicky 0,1 %. Potlačení pilotního signálu je typicky 35 dB. Jak vyplývá z uveřejněných parametrů, dosahuje se při minimálních nározcích na nastavení stereofonního dekodéru CA3090 velmi dobrých výsledků.

J. Z.

Radio-Elektronik-Schau č. 4/1972, str. 232



Obr. 6. Stereofonní dekodér s CA 3090

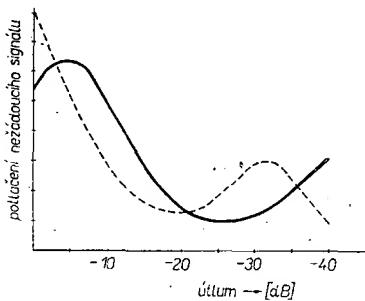
Moderní řešení přijímačů pro KV

Jiří Borovička, OK1BI, člen technického odboru ČRK

(Pokračování)

V úvodní části článku, který má poskytnout celkovou informaci o přístupu k řešení moderních komunikačních přijímačů, byly konfrontovány požadavky na citlivost a na vysokou odolnost přijímače proti nežádoucím příjmu. Ve stručném přehledu byly probírány základní druhy nežádoucího příjmu a jejich příčiny – rušení sousedními signály, rušení zrcadlovými kmitočty, rušení na mF kmitočtu, rušení směšovacími produkty, znečištění přijímače jeho blokováním a křízová modulace. V tomto čísle dokončíme rozbor křízové modulace a vF intermodulace, podíváme se, jak můžeme jednotlivé druhy rušení omezit nebo vyloučit a začneme se seznámat s některými obvody, používanými v komunikačních přijímačích s velkou odolností.

Jak vidíme na obr. 1, který zachycuje křivky dvou různých aktivních prvků, má snížení zisku stupně prostřednictvím AVC vliv na odolnost proti křízové modulaci. Omezování zisku vF zesilovače (nebo zeslabení signálu) je však nutné; používá se k tomu jiných způsobů, o kterých se zmínim dále. Snižení úrovni signálu o 1 dB má za následek zmenšení křízové modulace o 2 dB. Stupeň křízové modulace se dosti těžko definuje. Způsob dosud není ustálen. Prakticky je užívána hodnota v procentech do 10 % pro různý odstup nežádaného signálu od zádaného (od 10 do 100 kHz).



Obr. 1. Vliv zisku stupně na velikost křízové modulace

7. vF intermodulace (IM)

Příčiny vzniku jsou podobné, jako u křízové modulace. Je výsledkem zakřivení třetího řádu charakteristiky aktivních prvků. vF intermodulace však vzniká za přítomnosti dvou silných nežádaných signálů; výsledek jejich směšování se objeví na kmitočtu žádaného signálu. Dvě silné nežádané stanice produkují 2 produkty 3. řádu:

jeden na $f_1 + (f_1 - f_2)$,
druhý na $f_2 - (f_1 - f_2)$.

Zakřivení 5. řádu produkuje slabší intermodulaci na kmitočtu $2(f_1 - f_2)$.

Ukážeme si to na příkladu:

1. silný signál f_1 je na kmitočtu 3 450 kHz,
2. silný signál f_2 je na kmitočtu 3 490 kHz.

Do pásmo 80 m spadají dva nežádoucí produkty a to na 3 530 a 3 570 kHz. Dva „padnou“ mimo pásmo na 3 410 a 3 370 kHz. vF intermodulace je nejčastější příčinou, proč na pásmu 80 m ve večerních hodinách slyšíme mnoho RTTY a komerčních stanic, které tam ve skutečnosti nepracují.

potrebujeme přijímač laditelný. Stavíme požadavky na praktický přijímač, který by se měl pokud možno co nejvíce přiblížit přijímači ideálnímu.

1. Vzhledem k laditelnosti a přepínání pásem bude třeba použít superhet.
2. Pro zajištění dostatečného odstupu zrcadlových kmitočtů zvolíme vysoký mF kmitočet.
3. Hlavní selektivita přijímače bude zajištěna použitím krystalového filtru jako filtru soustředěné selektivity. Požadavky na filtr jsou:
 - a - velká strmost boků v poměru alespoň 1 : 2;
 - b - propustná šířka filtru 2,1 až 2,4 kHz pro SSB. Pro DX provoz se používají filtry se šírkou pásmu 1,5 kHz;
 - c - konečný útlum filtru (stopband) alespoň 100 dB. Konečný útlum filtru nemá být menší, než je dynamický rozsah směšovače;
 - d - vlastní útlum filtru 1 až 2 dB.
4. Mezi filtrem soustředěné selektivity a anténu zařadit pouze jeden aktivní prvek, kterým bude směšovač.
5. Směšovač musí být co nejlineárnější, schopný zpracovat signály v rozsahu alespoň 100 dB. Musí mít malý vlastní šum. Nejvhodnější jsou směšovače balanční.
6. Pokud dovoluje šumové číslo směšovače, je nutné zařadit před něj co největší počet laděných obvodů s vysokým Q.
7. Musíme-li použít vF zesilovač, má být co nejlineárnější. Před zesilovačem a za ním je třeba zařadit laděné pásmové propusti. Doporučuje se řešit vF zesilovač jako odpínatelný a zapínat ho jen v krajních případech.

Když se však podíváme na zapojení komerčně vyráběných přijímačů, vidíme, že mnoho těchto zásad je porušováno. V mnoha případech je použito dvojí směšování, před filtrem soustředěné selektivity je často až pět aktivních prvků, z toho dva směšovače. Kdo má skutečně možnost objektivně posoudit podobné přijímače a nedá se ovlivnit leskem známé firmy, pozná, že mají opravdu mnoho nedostatků. Vezmeme-li v úvahu, že výrobce má podstatně větší možnosti přesně nastavit obvody než amatér, je na pováženo přejímání těchto koncepcí v amatérské výrobě. Je všeobecně známo, že například přijímačové části populárních transceiverů zahraniční výroby nevynikají obvykle mimořádnými vlastnostmi. Podíváme-li se do parametrů speciálního přijímače Galaxy R-530, který je snem mnoha amatérů, vidíme, že i přes mnoho vynikajících vlastností nesplňuje tento přijímač požadavky z hlediska odolnosti.

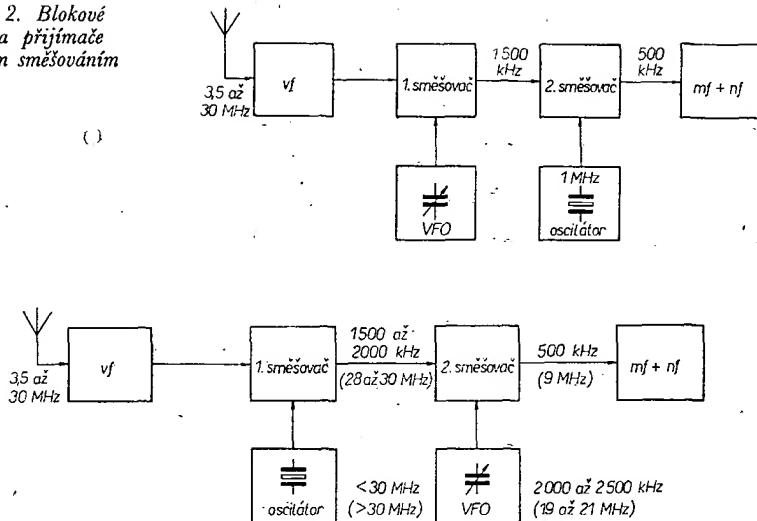
Intermodulační zkreslení třetího řádu je potlačeno pouze o 50 dB. Rušení směšovacími produkty je potlačeno rovněž pouze o 50 dB. Přetížitelnost vstupní jednotky je 100 mV pro vznik 10% křízové modulace. Tato hodnota je již dobrá, je však možné dosáhnout lepší. To jsou údaje převzaté z dokumentace výrobce.

Blokové schéma přijímače s dvojím směšováním je na obr. 2. V zapojení se využívají dvou směšovačů a jednoho vF zesilovače před obvody, zajišťujícími hlavní selektivitu. Některá zapojení

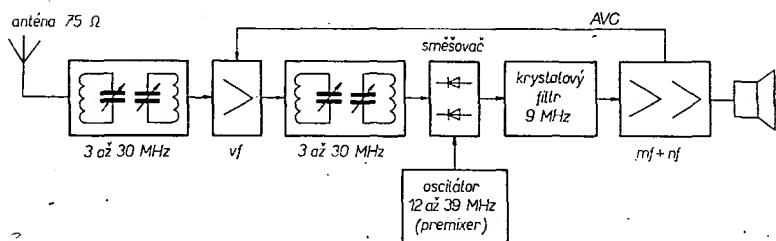
mívají zařazen další zesilovač mezi směšovači, případně používají dva vf zesilovače. Předpoklady pro vznik nežádaného příjmu jsou podporovány v plném rozsahu. Zapojení používá první mf pevnou, což je výhodnější z hlediska zamezení pronikání mf kmitočtu, nevýhodou je však nutnost přepínat oscilátor – není tak zaručeno jednotné cejchování pro všechna pásmá. Na obr. 3 je obvyklejší blokové schéma přijímače s dvojím směšováním. Jeho princip je shodný s běžným řešením konvertorů k továrním přijímačům. První mf je laděná, přepínání pásem je zajištěno přepínáním krystalu v prvním oscilátoru. Tento způsob umožňuje použít jednu stupnici pro všechna pásmá. Nevýhody jsou stejné jako u předchozího způsobu, navíc je obtížnější zajistit potlačení pronikání silných signálů v rozsahu laděné mf. Toto zapojení je však možné s výhodou použít při přechodu na typ přijímače zvaný „up-konvertor“. Zvolíme kmitočet laděné mf v rozsahu, kde nebezpečí pronikání silných signálů je menší, tj. na výšších kmitočtech KV. Může to být pásmo 28 MHz, rozdělené na čtyři části po 500 kHz, nebo i kmitočty vyšší. Oscilátor je pak laděn od 19 do 21 MHz ve čtyřech úsecích. Dosažení požadované stability oscilátoru na těchto kmitočtech není tak obtížné, jak se dosud stále traduje. Kmitočty krystalového oscilátoru pro jednotlivá pásmá jsou nad rozsahem krátkých vln (i jejich nedostupnost lze řešit, jak poznáme dál). Všechny harmonické kmitočty obou oscilátorů jsou pak mimo rozsah krátkých vln a nemohou způsobit nežádoucí produkty na amatérských pásmech. Mezifrekvenční kmitočet je zvolen v rozsahu KV a tak je zaručena dostatečná zrcadlová selektivita. Popsaný způsob umožňuje snadno konvertovat i pásmo 145 MHz.

Zvládnutí technologie výroby úzkopásmových krystalových filtrů na vysokých kmitočtech a jejich tovární a amatérská výroba umožňuje konstrukci kvalitního přijímače s jedním směšováním. Tak se podaří vyloučit některé aktivní prvky, dosud zařazované mezi filtr soustředěné selektivity a anténu, a zmenšit jejich počet na nejnutnější míru. Blokové schéma přijímače s jedním směšováním a s vysokou mf je na obr. 4. Toto zapojení patří již do skupiny moderně řešených přijímačů. Mezifrekvenční zesilovač má malý šum a velké zesílení, aby vyrovnal malý zisk předchozích obvodů. Na jeho vstupu je použit krystalový filtr soustředěné selektivity na kmitočtu v rozsahu KV. Směšovač pracuje v lineární části převodové charakteristiky a je pokud možno v symetrickém zapojení. Pokud se použije směšovač s malým šumem a velkým ziskem, může odpadnout vf zesilovač a tím další aktivní prvek, který podporuje vznik rušivých napětí. Lineární směšovače mají však obvykle i menší směšovací strmost a tím i malý zisk, není-li použito speciálních elektronek nebo polovodičů. Mezi směšovač a anténu je nutné zařadit větší počet laděných obvodů s vysokým Q . Oscilátorové napětí pro směšování se s výhodou získává v tzv. premixeru. Přijímače na tomto principu používá již mnoho zahraničních amatérů. Sám jsem podobný přijímač popsal v AR začátkem roku 1971. Na základě

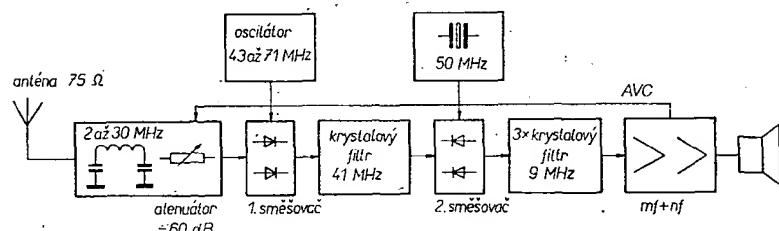
Obr. 2. Blokové schéma přijímače s dvojím směšováním



Obr. 3. Obvyklejší blokové schéma přijímače s dvojím směšováním



Obr. 4. Blokové schéma přijímače s jedním směšováním a vysokým mf kmitočtem



Obr. 5. Blokové schéma přijímače typu „up-konvertor“

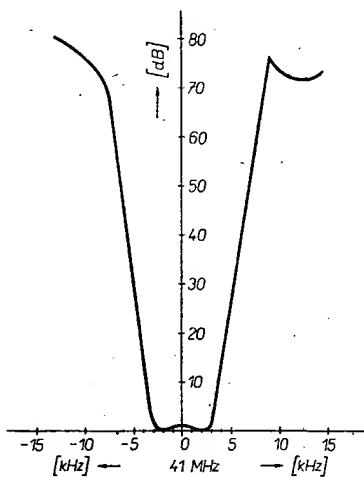
dlohuletých praktických zkušeností mohu potvrdit jeho vynikající vlastnosti. Používám ho od roku 1970 a během cest jako OK4/mm jsem měl možnost mnohokrát srovnávat v oblastech s převýkem místních silných signálů. Bez výjimky výsledek výtečně ve srovnání s třemi profesionálními přijímači, které jsem měl na palubě. Jeden z nich byl skutečně špičkový. Srovnání bylo skutečně subjektivní tak výrazné, že jsem byl sám překvapen. V jednom případě byla na profesionálním přijímači křízová modulace tak velká, že v pásmu 21 MHz nebylo možné přijímat ani silnější stanice. Na mém přijímači však nebylo po křízové modulaci či jiném parazitním příjmu ani památky.

Nejmodernější řešení krátkovlnného přijímače je typ zvaný „up-konvertor“. Jeho blokové schéma je na obr. 5. Přestože používá dvojí směšování, je nebezpečí vzniku parazitního příjmu minimální. Jak již vyplývá z jeho názvu, probíhá směšování na kmitočtech vyšších, než je přijímané pásmo. Vlastnosti přijímače jsou vynikající. Snadno dosahuje velkého potlačení zrcadlových kmitočtů i směšovacích produktů a

vhodnou volbou 1. mf kmitočtu i rušení na kmitočtu mf. V signálové cestě ne-používá přeladitelné obvody a přepínání pásem je omezeno na přepínání oscilátoru. Odolnost proti křízové modulaci a vf intermodulaci je dána pouze kvalitou 1. směšovače, na který jsou kladeny vysoké nároky. Hlavním požadavkem je malý vlastní šum a maximální linearity, umožňující zpracovat signály v rozsahu větším než 100 dB.

Na vstupu přijímače nejsou laděné obvody, ale pouze dolní propust. Je to spíše širokopásmová propust od 2 do 30 MHz. Za ní je zařazen útlumový člen, kterým se vhodně upraví úroveň přijímaného signálu buď ručně nebo automaticky napětím AVC. Oscilátor pro první směšovač se ladi od 43 do 71 MHz, tedy nad přijímaným pásmem KV. Na výstupu prvního směšovače je zařazen krystalový filtr, jehož kmitočet je také nad přijímaným pásmem. Filtr plní funkci preselektace, a jako takový má v tomto případě daleko menší šířku pásmá, než klasické laděné obvody, užívané dosud na vstupu. Tím se zapojení nejvíce blíží ideálnímu řešení se soustředěnou selektivitou přímo na vstupu přijí-

mače. Na druhý směšovač již nejsou kladený tak vysoké požadavky, je však nutné, aby pracoval v lineárním režimu. Druhý oscilátor je pevný, řízený krystalem. Na vstupu mf zesilovače s velkým zesílením je krytalový filtr soustředěné selektivity. Zapojuji se dva i více filtrů za sebou. Vojenské a profesionální přijímače používají první mf kmitočet v okolí 100 MHz. Výroba selektivního krytalového filtru je však na těchto kmitočtech drahá. Japonská firma Tokyo Communication Equipment Co. dala do prodeje filtry na kmitočtech 41 a 49 MHz pro komerční a amatérské přijímače. Jejich rozměry (a cena) jsou srovnatelné se známými filtry řady XF9 firmy KVG. Průběh propustné charakteristiky filtru je na obr. 6. Šířka pásmá je $\pm 3,5$ kHz pro pokles 6 dB. Je volena tak, aby propustila kmitočty při AM a se sníženou kvalitou i úzkopásmové FM. Konečný útlum filtru je kolem 75 dB. Je zaručeno, že šířka přenášeného pásmá a strmost boků je stejná pro všechny přijímané kmitočty. U dosud používaných laděných vstupních obvodů není možné na vyšších pásmech KV dosáhnout šířky propouštěného pásmá menší než 50 až 100 kHz.



Obr. 6. Propustná křivka filtru na kmitočtu 41 MHz

Zapojení dolní propusti je na obr. 7. Charakteristika propusti je rovná v rozsahu od 2 do 30 MHz. Kmitočty pod 2 MHz a nad 30 MHz jsou potlačeny. Jednodušší přijímače používají propust pro celý rozsah KV, náročnější dělí pásmo KV na několik úseků a pro každý z nich je použita samostatná dolní propust.

Typ přijímače „up-konvertor“ umožňuje snazší konstrukci komunikačního přijímače pro celý rozsah KV. Je třeba zajistit pro žádany rozsah pouze oscilátorové napětí příslušných kmitočtů, odpadá ladění vstupních obvodů a zajistě-

vání souběhu. Nebýt obtíží se zajišťováním krystalových filtrů, byl by to určitě nejsnadnější zhotovitelný přijímač pro řadu amatérů, který by zároveň splňoval všechny nároky.

Dále se seznámíme s některými obvyklými používanými v moderních přijímačích pro zajištění vysoké odolnosti.

1. Mezifrekvenční zesilovače

Do mf zesilovače je soustředěno prakticky veškeré zesílení přijímače před detekcí. Technika mf zesilovače je dosatečně propracována a není třeba se jí hlouběji zabývat. Předpokládáme, že je dodržena zásada kvalitních přijímačů a obvody hlavní selektivity jsou umístěny na vstupu mf zesilovače. Má-li filtr hlavní selektivity dostatečně velký konečný útlum, nejsou požadavky na dodržení linearity tak přísné. Musíme však zajistit malý šum zesilovače, který při požadovaném zesílení 90 až 100 dB může ovlivnit citlivost přijímače. U elektronkových mf zesilovačů je vhodné použít alespoň na prvním stupni nízkošumovou dvojitou triodu v kaskódovém zapojení. Používání příliš strmých elektronek vede k nebezpečí nestability a v takovém případě se šumové vlastnosti zhoršují. Pro polovodičové zesilovače máme i u nás vhodné nízkošumové tranzistory jako KF167 a KF173. Některé zahraniční přijímače mají i mf zesilovač s tranzistory FET. Používání integrovaných obvodů není zatím příliš rozšířeno. Využívají se typy CA3028, z našich je velmi dobrý MAA3006. S typem MAA3006 používám zesilovač asi 3 měsíce a ukazuje se jako dobrý. Až udělám konečné závýry, bude popsán v AR. Za zmíšku stojí univerzální integrovaný obvod, určený pro komunikační přijímače. Je to typ LM373 výrobek fy National Semiconductor. Tento obvod, sdružující 69 tranzistorů, je řešen jako kompletní mf zesilovač optimálně řešený pro AM, SSB a FM, ve kterém jsou obsaženy všechny detektory a špičkový detektor pro AVC. Přepínání druhu provozu je velmi jednoduché. Zkoušel jsem tento zesilovač 1,5 roku v provozu. Jeho vlastnosti jsou dobré. Pro špičkové nároky však chybí rezerva v zesílení, které je jen 70 dB. Vyžaduje doplnění ještě jedním stupněm se ziskem kolem 20 dB. Tento *IO* však umožňuje stavbu dobrého mf zesilovače i začátečníkům.

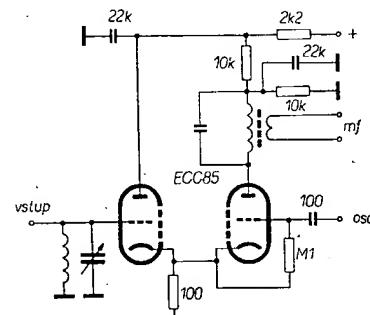
2. Směšovače

Směšovač je klíčem k dosažení vysoké odolnosti proti silným nezádaným signálům. Existuje mnoho zapojení směšovačů velmi dobrých i velmi špatných. Špatné nás nezajímají a proto se seznámmíme s těmi dobrými, které mohou splnit náročné požadavky. Dobrý směšovač musí mít malý šum, vysokou směšovací strmost a vynikající linearity. Směšováním v lineární části charakteristiky se však snižuje směšovací strmost a to vede často konstruktéry ke směšování v zakřivené části charakteristiky (a tím

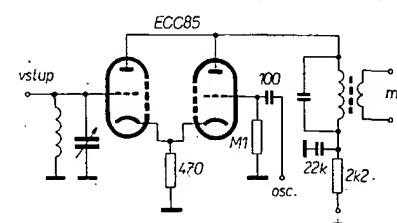
k dosažení většího zisku směšovače). Nastavení pracovního bodu do nelineární části sice umožní generování zádaných kmitočtů druhého řádu, tj. součtových a rozdílových, avšak v takovém bodě jsou účinné generovány i kmitočty třetího a vyšších řádů, které jsou předpokladem pro vznik křížové modulace a vf intermodulace. Dohází i k parazitnímu směšování s harmonickým oscilátoru.

Seznámíme se s některými doporučenými typy směšovačů, jak jsou užívány ve špičkových profesionálních a speciálních přijímačích.

a) Jedno z prvních zapojení, které bralo v úvahu otázkou odolnosti, popsal konstruktér Squires již v roce 1963. Je to zapojení balančního směšovače se speciální elektronkou 7360. Tato elektronka má přídavné vychylovací anody. Pracuje ve spínacím režimu s oscilátorovým napětím přivedeným na pomocné anody. Poměrně vysoké oscilátorové napětí 7,5 V zajišťuje spínání přijímaného signálu mezi aktivní anodou a katodou. Velikostí oscilátorového napětí se automaticky nastavuje pracovní bod směšovače do lineární oblasti. Směšovač má šumové číslo 5,5 dB na 29 MHz a je schopen zpracovat signál 1,5 V na vstupu. Zapojení zde neuvádím, tato elektronka je u nás prakticky nedostupná. Zapojení bylo popsáno v mého článku o přijímačích v AR 11, 12/1970 a 1, 2, 3/1971.



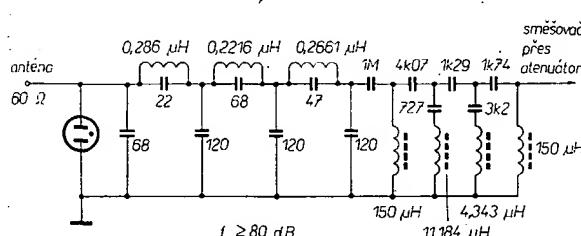
Obr. 8a. Směšovač s dvojíhou triodou



Obr. 8b. Směšovač s dvojitou triodou

b) Na obr. 8a a 8b je uveden směšovač s dvojitou triodou. Vhodným typem je elektronka ECC85. V obou případech se oscilátorové napětí přivádí do mřížky druhého systému, přijímaný signál do katody. První systém pracuje jako sledovač, izoluje vstup od oscilátoru. V zapojení na obr. 8a musí mít druhý systém menší strmost než první. Anodové napětí pro druhý systém je proto zmenšeno odporovým děličem. Zapojení podle obr. 8a má větší citlivost než podle obr. 8b, ale vyznačuje se menší odolností.

(Pokračování)

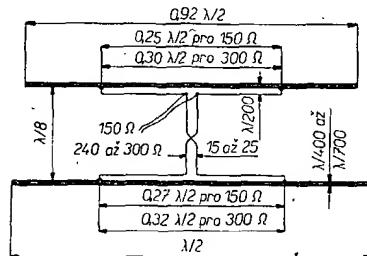


Obr. 7. Zapojení
dolní propusti do
30 MHz

Anténa HB9CV

Výhodou této známé směrové antény je její jednoduchá konstrukce. Lze ji konstruovat jako otočnou, ale i z měděného drátu na izolátorech, pevně naměřovanou do jediného směru. Lze ji navrhnut jak pro pásmo KV, tak i pro pásmo VKV. Mnoho amatérů ji má schovanou i doma pod střechou nebo na balkóně. Výhodou je i její širokopásmovost – překryje bez znatelného poklesu vyzářené energie i celé pásmo 28 MHz. Pro všechny zájemce o tuto anténu tedy univerzální recept – rozměry antény, které lze pro libovolný kmitočet vypočítat z vlnové délky.

–ra



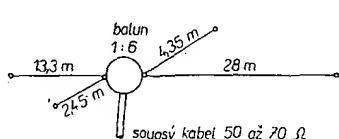
Anténa HB9CV

Anténa pro všechna amatérská pásmá

Tato anténa pracuje na všech amatérských pásmech a lze ji souosým kabelem o impedanci 50 až 70 Ω připojit přímo k vysílači bez dalšího přizpůsobování. Podnět k jejímu návrhu dala anténa typu „Windom“. Tato anténa je půlvlnným zářičem pro nejnižší používané pásmo (tj. asi 40 m pro 3,5 MHz). Napájecí bod antény je v průsečíku křívek průběhu proudu všech požadovaných harmonických kmitočtů od 3,5 MHz. Na záříci dlouhém 40 m jsou dva takovéto body: leží asi ve 13 m a v 27 m. Zde jsou impedanční poměry pro 80, 40, 20 a 10 m stejně a impedance je asi 350 až 400 Ω. Anténu lze tomté místě napájet přes balun 1:6 souosým kabelem. Připojíme-li další dva vodiče o délce 2,45 m a 4,35 m (v libovolném úhlu k hlavní anténě), pracuje anténa i v pásmu 15 m. Činitel stojaté vlny je na všech pásmech výborný.

–ra

Podle cg DL 6/74



Anténa pro všechna amatérská pásmá

Jeden ze členů posádky kosmické lodi Skylab 2 – Owen Gariot, který strávil v kosmu 59 dní – je aktivním radioamatérém, pracujícím pod značkou W5LFL.

Automatická liška

Oldřich Burger, OK2ER

Automatická liška je jednoduché, učelné zařízení; ocení je především amatér, kteří strávili několik hodin v kopřivách nebo malině, aby v pravidelných intervalech (po dobu trvání soutěže) klíčovali dokonale ukrytý vysílač radiové lišky. Automatickou lišku jistě užívají všechny radio-kroužky a radiokluby, které součítě v honu na lišku pořádají, protože malé krabičce – na rozdíl od člověka – není proti myslí ležet i několik hodin na sněhu.

Před návrhem zařízení jsem se zamyslel nad činností obsluh radiových lišek a při řešení úkolu jsem vycházel z tohoto základního rozboru. Hlavním úkolem obsluhy je zapínat (popř. i klíčovat) vysílač v dohodnutých intervalech a potvrzovat průchody závodníků kontrolním bodem (tj. nalezení lišky).

Vyloučíme-li kontrolní činnost obsluhy (potvrzování průchodu se dá vyřešit i jinou vhodnou formou, obvyklou třeba u orientačního běhu), potom zbývá pouze vyřešit ovládání a klíčování vysílače.

V praxi se lišky střídají ve vysílání v pětiminutových intervalech, principiálně se tedy jedná o velmi jednoduchou operaci, která se dá lehce naprogramovat. V době, kdy elektronické systémy a elektronické počítače ovládly svět kolem nás, je využívání lidské sily pro tento účel neefektivní.

Souhrn všech úvah mě vedl k tomu, abych zkonstruoval funkční vzorek automatického klíčovače. Protože mě výsledek mile překvapil, chtěl bych se podělit s ostatními čtenáři AR o získané zkušenosti. Jsem si vědom, že předložená konstrukce není nejprogresivnějším řešením; za cenu několikanásobného zvětšení nákladů by bylo možné problém lépe vyřešit pomocí logických integrovaných obvodů.

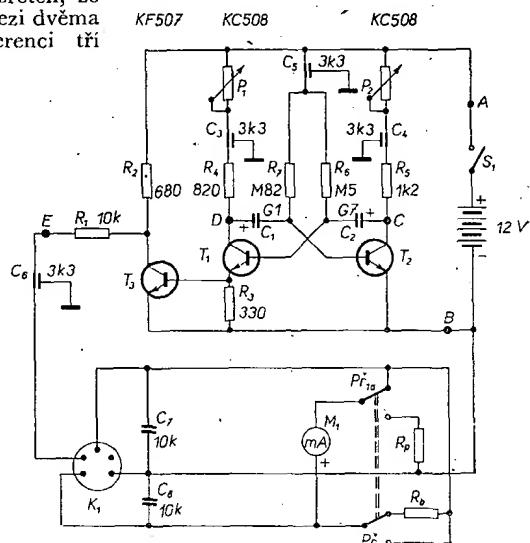
Navržený jednoduchý automatický klíčovač nahrazuje za určitých okolností obsluhu lišky, bohužel s určitými „ale“. Nikdo nemůže očekávat od přístroje, který pracuje na nejjednodušším možném principu, že bude zázračnou krabičkou. Přestože lze korekčními prvky nastavit spinač, který řídí činnost automatické lišky s poměrně velkou přesností, je třeba mít stále na zřeteli, že „rozladění“ o 1 % způsobí mezi dvěma relacemi lišky časovou diferenci tři vteřin.

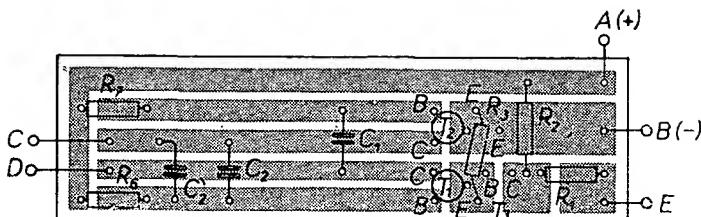
Než se rozhodnete pro stavbu automatického klíčovače, je třeba zvážit účelnost této investice. Automatickou lišku lze velmi výhodně použít při tréninku, nebo pro místní a náborové soutěže. V případě, že se zajistí kontrola správné činnosti automatu živou obsluhou (v dohledu lišky), není důvod, proč by nebylo možné doporučit použití zařízení i na okresních přeborech.

Řízení provozu lišek

Provoz sítě radiových lišek se řídí dispečinkem. Návaznost jejich vysílání lze sice zabezpečit mnoha způsoby, ale v praxi se setkáváme převážně se dvěma. První způsob spočívá v tom, že vysílání lišek je řízeno pomocnou radiou sítí a jednotlivé relace každé lišky jsou startovány a ukončeny pokynem z dispečinku. Nejčastěji jsou v pomocné sítí používány radiostanice z řady VXW. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v tom, že provoz v pomocné radiové sítí bývá slyšet na velkou vzdálenost (v tichu lesa i na 200 m) a může tak upozorňovat závodníky na ukryt „lišky“.

Druhý způsob řízení provozu lišek je méně náročný na materiální zabezpečení akce, protože každá obsluha lišky se řídí vlastními hodinkami či stopkami. Bohužel se však stává, že obsluha na relaci zapomene a není-li pořizován magnetofonový záznam, je poškozena ta část závodníků, která byla v kritické době na trati. Dochází pak ke zbytečným protestům. Použitím automatického klíčovače se lze těmto nedostatkům vyhnout.





Obr. 2. Rozmístění částí součástek na destičce s plošnými spoji J 20

Princip automatického klíčovače

HLAVNÍ část zařízení tvoří astabilní klopový obvod s dlouhým překlápacím časem, který periodicky spíná oddělovací tranzistor T_3 . Z jeho kolektoru se odeberá napětí pro ovládání klíčovacího tranzistoru vysílače (obr. 1).

Opakovací kmitočet a délka trvání impulsů jsou v malé míře nastavitelné pomocí potenciometrů P_1 a P_2 , zapojených v kolektorech obou tranzistorů AKO do série s pracovními odpory R_4 a R_5 . Tímto způsobem lze vyrovnávat nepřesnosti, vznikající změnou pracovního režimu AKO; jak se ukázalo, není ani nutné stabilizovat napětí zdroje.

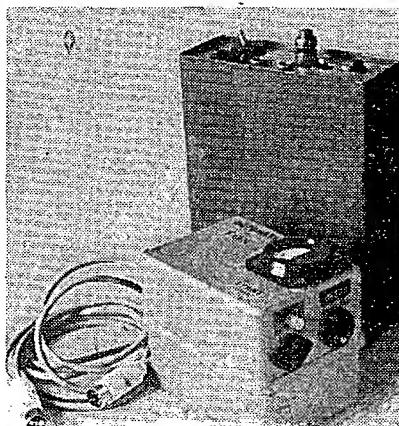
Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi jednoduchou konstrukci, nepovažuji za nutné popisovat oživování přístroje. Chtěl bych se však zmínit o některých problémech, které se mohou vyskytnout. Zejména upozorňuji na to, že odpory R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , které jsou použity v prototypu, se mohou u různých zařízení lišit (parametry použitých tranzistorů). Pro odborně fundované zájemce, kteří nebudou chtít experimentovat s výměnou odporů, doporučuji literaturu [1], kde je uveden přesný výpočet AKO. Jinak u všech uvažovaných odporů platí, že čas je úměrný odporu (čím menší odpór, tím kratší čas). Je třeba mít na zřeteli, že poměr mezi R_4 a P_1 a R_5 a P_2 by neměl být menší než 4:1, aby se nezhoršila přesnost nastavení na úkor zvětšení rozsahu nastavitelnosti.

Konstrukce

Převážná část přístroje je umístěna na desce s plošnými spoji (obr. 2). Celá destička s AKO a T_3 je vložena do stínícího krytu, vyrobeného ze zbytků coperextitu. Napájení AKO, přívody k potenciometrům a klíčovacímu napětí se přivádějí přes průchodkové kondenzátory C_3 až C_6 . Všechny ostatní součástky, měřicí přístroj M_1 , přepínač P_1 , potenciometry P_1 a P_2 , konektor K_1 , spínač S_1 , uzavřený blok s AKO včetně zdroje napájení automatického klíčovače jsou vmontovány do spojených skřínek typu B6 (viz obr. 3).

Automatický klíčovač je doplněn měřicím přístrojem, který měří napětí zdrojů vysílače a kolektorový proud koncového tranzistoru (doladění antény). Automatický klíčovač se propojuje s vysílačem šnúrou, opatřenou na obou stranách pětikolíkovým konektorem.

Pro startování vysílače lišky jsem v původním řešení použil startovací tlačítko, kterým se na krátký okamžik připojoval ke kondenzátoru C_2 vybíjecí odpór R_7 , aby došlo k okamžitému překlopení AKO. V definitivním podobě automatické lišky jsem toto tlačítko vypustil, protože se ukázalo, že k startování stačí hlavní spínač S_1 , lze jím po zavíjení ovládat v kterémkoli okamžiku pracovní stav AKO a tím i činnost vysílače.



Obr. 3. Celkový vzhled přístroje

Odpory R_p a R_b jsou dány typem použitého měřicího přístroje. Vypočítají se z následujících vzorců:

$$R_p = \frac{R_1}{(n-1)} \quad [\Omega]$$

$$R_p = R_1(n-1) \quad [\Omega],$$

kde R_b je odpór bočníku, R_p odpór předřadného odporu, R_1 vnitřní odpór měřicího přístroje, n koeficient pro n násobné zvětšení rozsahu měřicího přístroje.

Protože měření napětí zdroje vysílače

a kolektorového proudu koncového tranzistoru je informativní, postačí orientační výpočet. Jako R_b se mi osvědčila výtlumík ze staršího TV přijímače, navinutá na čtvrtwattovém odporu.

Popisované zařízení je možno použít i ke staršímu typu vysílačů pro hon na lišku, které vyráběla ÚRD v Hradci Králové, po drobném zásahu do jeho původní konstrukce. Vzhledem k tomu, že toto zařízení nebylo v AR popisováno, je na obr. 4 jeho původní schéma a na obr. 5 upravené zapojení pro připojení klíčovače. Dnes se již tento typ vysílače nevyrábí a je nahrazen vysílačem MINIFOX II, který prodává prodejna ÚRK v Praze (pouze organizacím Svatarmu – pozn. red.). Upozorňuji však čtenáře, kteří by uvažovali o stavbě vysílače, že v na toto jednoúčelové zařízení se vztahuje zákon o povolování radioamatérských vysílačích stanic, a že je tedy nezbytně nutné, aby nejen jeho užívání, ale i pouhé přechovávání bylo kryto povolovací listinou.

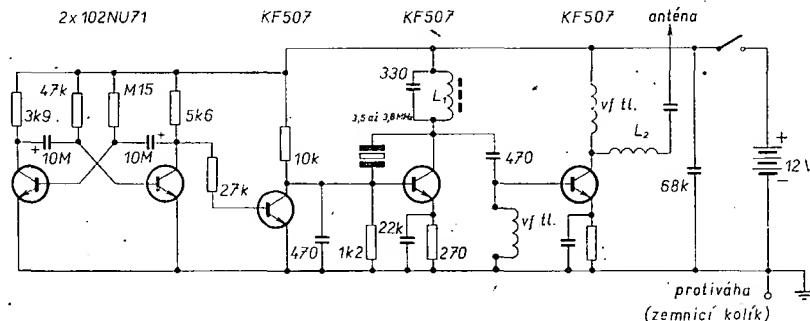
Závěr

Zařízení automatické lišky jsem zkoušel několik desítek pracovních hodin a během této doby se na přístroji neobjevily závady. Pracovní režim AKO se ustálí asi půl hodiny po zapnutí. Po dodatečné korekci nastavení obou „časovorných“ potenciometrů je přesnost spínání velmi dobrá. Za dvě hodiny provozu vznikla proti původně nastaveným intervalům časová diference 5 vteřin.

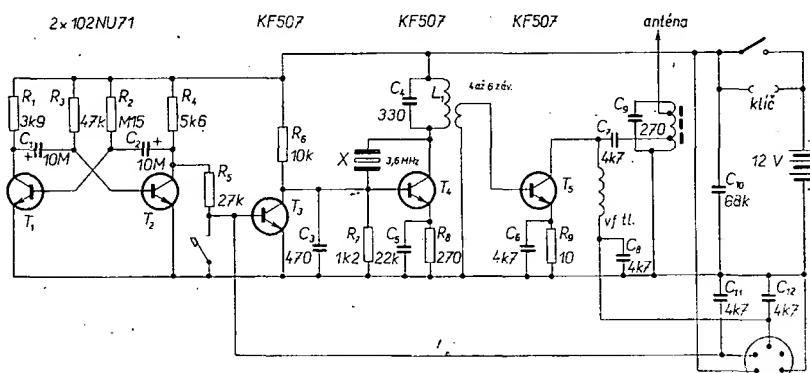
Domnívám se, že pro účel, kterému má automat sloužit, je tato přesnost dosažitelná. Praxe však nakonec sama ukáže, zda navrhovaný automatický klíčovač bude vysněnou „krabičkou“, která má setřít organizátorům soutěž v honu na lišku jejich čas.

Literatura

[1] Myslík, A.: Spínací obvody v praxi. RK 6/73.



Obr. 4. Schéma původního vysílače
(C v emitoru posledního tranzistoru je 4,7 nF, R 10 Ω ; vf tlumivka je na odporu 3,3 k Ω ; 0,25 W)



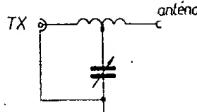
Obr. 5. Schéma vysílače upraveného pro připojení klíčovacího zařízení
(na – pól baterie se připojuje zemnický kolík – protiváha; klíč v bázi T_3 má být rozpojovacím kontaktem dvojpólového přepínače použitého k uvádění zařízení do provozu – oprava autora)

Rychlé a jednoduché přizpůsobení libovolné antény

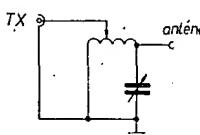
Často je zapotřebí – obzvláště při vysílání z přechodného stanoviště – použít k vysílání náhražkovou anténu, kus drátu neurčité délky. Nastavují potom potíže s jeho přizpůsobením k vysílači tak, aby byl vyzářen co největší výkon. Jak prakticky vyzkoušel ZL1BNV, lze téměř ve všech případech uspat s anténním členem, složeným z jedné cívky a jednoho kondenzátoru. Nejčastěji využitelné je zapojení podle obr. 1. Pokud nevyhoví, použijeme zapojení podle obr. 2 nebo 3.

Anténní člen nastavujeme tak, že mezi souosý kabel od vysílače a vstup anténního člena zapojíme měřič ČSV a cívku i kondenzátorem ladíme na nejmenší odražený výkon. Potom doložíme vysílač na maximální výkon a celý postup několikrát zopakujeme. Ladící kondenzátor může mít kapacitu asi 200 pF, cívku s běžcem (inkurantní typ) můžeme nahradit i běžnou cívku s odbočkami s indukčností asi 30 až 100 μ H. –ra

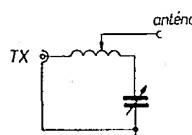
Podle Break-in 1/74



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

ozývají prefixy CY2, KL2ARW byl speciální prefix z New Yorku, KX8EAA pracuje z Ohia, ozývá se i KS9EAA z Mich., WC1CMC pracuje z New Hampshire, WW3FAF z Wash., DC4XNEP je Virginia a WM0SF z Missouri.

Pod značkou 3B9DL pracoval WA5ZWC krátce dobu z ostrova Rodriguez a to pouze telegraficky. QSL na jeho domovskou značku.

Několik novějších QSL-informací z poslední doby: A6XB přes K1DRN, A7XA přes DJ6ZB, A9XW přes WA5ZNY, C21DX přes JA1OCA, CR3ON přes CT1BH, HL9TG přes WA7KYZ, IB0JN přes ISKDB, ID9DMK přes 12DMK, KG6SB přes W7PHO, P29FV přes K6ZDL, VP5PW přes WB4EYX, 5V7PW přes DJ1AW, 5T5CI přes WB4AA, 5X5NK přes DL1YW, 7Q7DW přes G3AWY, 8P6CW přes W2GHK, 4W1GM přes W3HMK, 5Z4PP rovněž na W3HMK, 3B9DL přes WA5ZWC, FY7AU přes WB4VUP, CR9AW přes CT1FIR, 5H3RC na Box 21, George Corner City, ZF1FIR přes W3K7T, FLOJN přes I8JN, FB8XC přes F2MD, HZ1KE přes G5KW, P29DV přes W8PD, P29RJ přes JH3HPX, VP2MRA přes VE8RA, VP8MS na WATOBV, ZF1BR přes W4KA, 9L1JMJ na D. L. Jones, Box 1, Captiva Island, Florida, 33924 (zádá IRC).

Do dnešní rubriky přispěli: OKIADM, OK3MM, OK2BRR, OK1JAX, dále pak OK3-26346 a OK2-14760. Je nás opět málo a prosím i další dopisovatele, zasílejte své zprávy z pásem vždy do osmého v měsíci.

Radioamatérská spojení na cestě kolem světa

V době od začátku srpna do poloviny listopadu 1974 uskutečnila československá námořní loď Vitkovice cestu kolem světa. Veda z Polska přes Panamu, Japonsko, Austrálii, Jihoafrickou republiku do Velké Británie. Během cesty jsem denně navazoval radioamatérská spojení pod značkou OK4NH/MM. Vysílal jsem zde pravidelně převážně v okolí kmítotu 14 140 kHz SSB, v menší míře i na 3 795 kHz, 21 240 kHz a CW v polovině CW pásem. Vysílal jsem většinou ve 14.00 a 18.00, ale také v 06.00, 10.00 a ve 22.00 GMT. Spojení jsem navazoval na japonském transceiveru Kenwood (Trio) TS-520 pro 3,5 až 28 MHz citlivosti 0,5 μ V a příkonem kolem 200 W PEP. Anténa bylo několik. Dáilo se vyladit i služební vrtikál 17 m vysoký, rezonující v lodních pásmech se vstupní impedancí kolem 50 Ω . Zhruba o 6 dB lepší výsledky dávaly vrtikální dipoly pro 20 a 15 metrů, napájené paralelně souosým kabelem 75 Ω .

I když jsem se snažil hlavně navazovat spojení s domovem, neomezoval jsem ani spojení s ostatními radioamatéry. Poněvadž zvláště pobyt v oblasti Tichého oceánu byl po stránce komunikační velmi poučný a během cesty jsem navázel přes 700 spojení, rozhodl jsem se podělit se o své bezprostřední dojmy a poznatky s československou radioamatérskou veřejností. Snad nejzajímavějším poznámkem z oblasti Tichomoří je, že odtud nebylo vůbec uskutečněno spojení s Afrikou a spojení s Evropou byla velmi řídká. Podmínky šíření v srpnu a začátkem září byly podprůměrné a na cestě byly potkalo několik tajfunů. Jejich výskyt v celé sérii jistě svým způsobem ovlivnil i komunikační spoje. Osvedčilo se proto sledovat vysílání stanice WWV z Fort Collins. Současně bylo slyšet i stanici WWVH na Havajských ostrovech. Obě stanice oznamují telefonicky každou minutu čas v GMT a to tak, že nejdříve je slyšet ženský hlas z Havaje a pak mužský z Colorado. Casový tón je společný. Pro první orientaci o podmínkách šíření je slyšitelnost toho ohněho hlasu dobrým vodítkem. WWV navic vždy o 15 minutě každou hodinu vysílá telefonicky předpověď šíření krátkých vln v kódu W, U, N, kde W1 značí neprůzivné, W2 velmi chábé, W3 chábé, W4 chábé až příznivé, U5 příznivé, N6 příznivé až dobré, N7 dobré, N8 velmi dobré a N9 vynikající podmínky. Lepší než N6 nebyly zaznamenány a W4 byly obvyklou předpověď. Určitě se vyplatí sledovat vysílání těchto stanic i doma. Jelikož z oblasti Havaje se mi dáilo spojení pouze s OK1MPP, ověřil se tím i význam předpovědi OK1GM v Amatérském radiu, neboť OK1MPP se jimi dosudně řídil a proto také spojení dosáhl. Po československých stanicích zmizela stopa již u břehů Mexika a nová spojení se s nimi začala dát až u japonských břehů. Z Evropy byly v okolí Havaje slyšitelné jen sovětské stanice z Ukrajiny a evropských oblastí ruské federace. Běžně tam „bouráky“ stanice jihomořské zvláště z Peru a Brazílie. Mnohý z OK amatérů touží po spojení s oblastí Tichomoří a kladí si otázku, proc se mu to nedá i když je dobré vybaven. Hlavní příčinu vidím v tom, že tamní stanice po DX spojeních netuží a chtějí se pobavit jako mnohé stanice doma, jejichž provoz známe z pásmu 80 m. Jelikož vzdálenosti mezi tichomořskými ostrovami jsou obrovské a stanice na nich poměrně malé, stává se tam takovýmto diskusním pásmem, pásmo dvacetimetrové. Není však možné slyšet hodinová spojení mezi Gilbertovými ostrovami (VR1AA) a Západní Samoou (5W1AL) nebo mezi ostrovem Fidži (3D2AR) a Nauru (C21DX) právě v době, kdy jsou podmínky pro spojení s Evropou. Ve zminěném oblasti jsou relativně nejvíce slyšet stanice z Tahiti (FO8), z nichž mnohé zase odražují od dálkových spojení neznačlost angličtiny a orientují se tedy převážně na stanice mluvící francouzsky. Provoz vzácnějších stanic



TELEGRAFIE

MVT

Soutěž k 30. výročí osvobození

Na počest 30. výročí osvobození ČSSR se rozvod OV Svazarmu v Blansku a OR ČRA Blansko uspříafádat v jubilejním roce okresní přebory v moderním všeboji telegrafistů a v rychlotelegrafii. Současně vyzývá všechny ostatní OV Svazarmu v ČSR k následování a vypisuje soutěž v organizaci přeboru v těchto braných sportech.

Cílem soutěže je získat mladé radioamatéry pro významné měření svých sil a odborných znalostí v radioamatérských, vysoko náročných braných sportech, umožnit jim získání výkonnostních titulů a přispět tím k realizaci úkolů daných závěry V. sjezdu Svazarmu a úkolů, stanovených JSBVO.

Každý soutěžící okres bude hodnocen podle počtu získaných závodníků. Přesné podmínky soutěže k 30. výročí osvobození i přesné podmínky soutěže v MVT a rychlotelegrafii jsou k dispozici na všech OV Svazarmu.

Jihomoravský KV Svazarmu a KR ČRA v Brně vyzývá všechny ostatní KV Svazarmu v ČSR k soutěži v organizaci krajských přeborů v moderním všeboji telegrafistů a v rychlotelegrafii.

Cílem soutěže je podpořit zájem mladých radioamatérů o tyto brané sporty, umožnit jim získání významných výkonnostních titulů a tím i účast na výšších postupových soutěžích.

Každý soutěžící kraj bude hodnocen podle počtu zúčastněných závodníků. Přesné propozice této soutěže i soutěži v MVT a rychlotelegrafii jsou k dispozici na všech KV nebo KS Svazarmu.

Vítězové obou soutěží budou odměněni a výsledky budou zveřejněny ve svazarmovském tisku.

Těšíme se na bohatou účast v soutěžích a všem soutěžícím přejeme mnoho zážitků!

OR ČRA Blansko a
KR ČRA Brno

Rubriku vede ing. V. Šrdík, OK1SV,
Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Čechách

Operátorem expedice na Navassa Isl., KC4NI, byl W8BEUN. Expedice již skončila nevelným úspěchem pro nás. QSL na jeho domovskou značku.

BV2B je jedinou SSB stanici na Taiwanu. Operátorem je BV2A, který má od 1. 12. 1974 povolen provoz SSB pod touto značkou. Používá kmítotu 14 214 kHz, případně 14 250 kHz a QSL požaduje pouze na adresu: P.O. Box 101, Taipei, Taiwan.

Počátkem roku se objevuje stanice VP5AA a zpět vysílání na SSB. Je to expedice několika amerických operátorů pod vedením W1WQC, kteří tam pravděpodobně zajiždějí o weekendech. QSL pro obě značky využívá WA5QYR.

FR7IA/T z Třemelina oznamil, že tam skončil činnost dnešním 15. ledna a vrátil se na FR7. V měsících květnu a červnu tam bude pracovat Guy, FR7ZL/T, zatím je ještě na Juan de Nova pod značkou FR7ZL/J, ale pravuje pouze telegraficky.

Z Antarktidy budou po dobu 14 měsíců pracovat v brzké době stanice FB8YB a FB8YC. Oběma bude dělat manažera F9MD. QTH Adelaide Land.

Změna přefixu je hlášena z Gambie, kde od 1. 1. 1975 používají místo dosavadního přefixu ZD3 prefixy CSA až CSZ. Tamní stabilní stanice ZD3G se již ozývá pod značkou C5AG.

Z ostrova Norfolk pracuje nová aktívna stanice, VK2BZM/VK9, a to SSB na kmítotu 14 178 kHz, případně 14 195 kHz. Stabilní tam pak ještě pracuje pouze WWV.

Potřebujete-li Aldabru, v současné době vysílá VQ9HCS z ostrova Cosmolo, který plati pro DXCC jako Aldabra Isl. Objevuje se v poledních hodinách kolem kmítotu 21 285, případně 21 320 kHz na SSB. Jeho manažerem je WA1HAA.

Několik údajů o světových DX-sítích, které jsou u nás méně známé: Africana-Net pracuje na 21 355 kHz od 18.00 do 20.00 GMT denně. Arabian Knights Net: každý pátek 14 195 kHz od 13.30 GMT, vede ji JY3ZH. International-DX-Net na 14 250 kHz každý pátek od 05.00 GMT – vede ji rovněž JY3ZH, a USA County Hunters Net na 14 336 kHz denně od 14.00 GMT. Všech těchto si je možno využít; přihlášte se!

Několik zajímavých nových přefixů: WG4TWN pracoval z Kentucky, WS1ACR – Jachting Club, 4M7AA byl YV7AA – QSL na jeho domovskou značku. Z Kanady se nyní

z Tichomoří se odbývá mezi 14 100 až 14 200 kHz zřejmě pro rušení, které by je nad 14 200 kHz čekalo od stanic ze západních států USA. Na cestě z Japonska do Austrálie bylo v pásmu 21 MHz hodně stanic z Papui, např. P29KE, P29MD, P29FV a další. Dají se tam snadno „dělat“ i stanice z Vietnamu, Laosu a Koreje, ale opět jenom místně, neboť operátoři jsou většinou příslušníci americké armády. Nejsou dobré vybaveni anténami proto jsou v Evropě tak vzácní. Většinu se pracuje se sovětskými stanicemi z Dálného Východu, které mají dokonalé antény. Nejsou tam výjimkou stanice s tříprvkovými anténami Quad. To, že je doma slyšíme jen zřídka, lze přisoudit jedině nevhodný časový rozdílům. Od břehů Austrálie a v okolí Šalamounových ostrovů, které jsme projížděli, byly nejčastěji slyšitelné stanice z Itálie a Japonska, nichž japonské tam doslova okupují pásmo 20 a 15 m. V Indickém oceánu v říjnu nebyly podmínky a spojení se odtud s Evropou dařila s oboustranně špatnou slyšitelností. Jediné OK1YI a OK1AGH a jejich dobré antény prorazily hladinu atmosférického rušení a jejich signály byly vynikající. V Atlantickém oceánu až do Panamy se zase velmi dobré pracovalo na 80 metrech. Není tam rušení, které známe z Evropy, a proto se tam snadno stanicím z Jižní Ameriky dělat DX spojení na tomto pásmu.

Vzhledem k nepříznivým jevům v ionosféře v tomto roce lze považovat spojení s domovem takřka po celé trase jako úspěch. Z bohatého přehledu uskutečněných spojení považuji za dobré uvést cízi stanice, které se na pásmu často vyskytovaly. Byly to zejména: CT3AK, HI8LC, YN1JK, YSIGMV, HP2CO, FY7AQ, TI2JX, XE1IIM, FO8EG, TG9KZ, KZ5BC, YJ8KW, VR1AA, 5W1AL, VP1MT, FK8BK, 3D2AJ, 3D2AR, C21DX, 8J1AB (MNG JR2HAG), JD1ADG (MNG JA2NJB), P29MD, FB8ZC, KX6LQ, FB8XF, FR7AI a další. Nezapočtemeňula byla spojení se sovětskou stanicí ze Sachalinu UV0EX, s radio klubem z Novosibirska UK90AD, kde jako host pracoval OK1HAQ, s pionýrským táborem na Krymu U5ARTEK a z naších stanic se stanici na Libereckých výstavních trzích OK5LVT.

Během pobytu v Tokiu jsem obdivoval sortiment potřeb a zařízení pro amatérský vysílání ve čtvrti Akihabara. Je nutné zdůraznit, že ani nejlépe vybavené s specializované obchody pro amatéry v USA, které jsou měli možnost vidět, se nemohou tomu, co je dnes soustředěno na Akihabaru v ničem vynovat. Svého do vývoji elektroniky v Japonsku. Není divu, že to je asi hlavní příčina pro dnes mezi amatéry ve světě začínají převládat japonská zařízení firem Trio a Yaesu, která známe z Evropy pod značkami Kenwood a Sommerkamp. Stále ještě levná pracovní síla v této ostrovní říši a tím i malá cena růčko zařízení na světových trzích umožňuje dnes přímo explozivní rozvoj amatérského vysílání. Japonci mají dokonalou reklamu, což spolu s mobilností a miniaturizací zařízení je předpokladem dobrého odbytu jejich výrobků. Japonský transceiver obsahuje v jedné skřínce všechno to, na co tradiční výrobci dosud potřebují skříňky dvě. Při mém pobytu v Japonsku firma Yaesu, která konkuruje firmě Trio, právě vyuvinula a dala do prodeje nový model rozšířené FT-101 pod označením FT-201 a prodejní cenu stanovila v Japonsku na 434 dolarů, což je hlboko pod cenou podobných amerických zařízení. Na japonském trhu jsou také monitory pro SSTV od firmy Teli Hamvison SS-727 M a SS-303 M a SSTV kamera SS-727 C. Vzhledem k nákladnosti zařízení je však SSTV stanice v Japonsku mimořádně málo. Měsíční japonských amatérů CQ HAM RADIO (mimořádné číslo je vždy alespoň 2,5 cm tlusté!) přináší pravidelné články a návody z oblasti SSTV. Zatímco začínající stanice ve světě mají dnes většinou transceivery typu FT nebo TS z Japonska, je zájimavé, že v anténních stále ještě převládají americké směrovky typu TA33. I v této oblasti, dominující se, dojde brzy ke změně. Na tamním trhu je mnoho dobrých antén. Japonská firma Asahi právě v době mého pobytu uvedla na trh svou novou tříelementovou směrovku NEWFAS-33. Počín Ustředním radio klubem Svazarem, že již v roce 1973 začal vybavovat naše přední radio kluby japonskými transceivery, lze z toho hlediska hodnotit jen kladně. Nebylo by na škodu, když po dobu akce byla započata i s japonskými směrovými anténami. Na Akihabara bylo také velikým zájtkem sledovat stovky barevných televizorů, jejichž barvy jsou s nádherou nejvýkonnější na světě. Tokijská Akihabara s obrovskými obchody i se zastrčenými krámkami drobných majitelů zanechala v mé radioamatérské duši ten největší dojem a rád se tam budu znovu vracet.

Práce z lodi je zajímavá i vzhledem k tomu, že prefix OK4 je ve světě stále ještě vzácností a pro mnohové je překvapením, že Československo, vnitrozemský stát, se zabývá námořní dopravou a vlastní dokonce 11 námořních lodí. Spojení s domovem je v nedozírných dálkách světových moří velikou radostí a posilou. Většinu proto jménem československých amatérů OK1IZ, OK1FCA, OK2PEN a OK3CM, kteří rovněž pracují na těch lodích a 1-oni se ozývají pod prefixy OK4, že jím OK amatéři budou věnovat stejnou pozornost, jakou věnují a věnovali mně. Závěrem chci touto cestou poděkovat věrnému průvodci OK1AVF, se kterým jsem udržoval spojení takfka po celé trase cesty kolem světa, a manažérovi OK1IBF, který pečlivě vyřizoval a vyřizuje moji QSL agendu.

OK4NH/mm



V čas vánocní jubilovala družice AO-6 svým 10 000. oběhem a AO-7 první přetiskovou. Využití AO-7 zdůvodnilo další vlnu zájmu o provoz přes družicové převáděče a tak je možno přes Oscary slyšet stále nové a nové stanice. Také v ČSSR přibyly k dosavadním 32 nové čtyři stanice. Hlavní zájem se soustředuje na nové převáděče AO-7, o nichž bylo referováno v předešlém čísle AR. Znacnou výhodou proti AO-6 je to, že převáděče pracují nepřetržitě během všech přeletů, zatímco u AO-6 je od počátku poruchové ovládání zapínání a již delší dobu je pro špatný stav palubní baterie provoz omezen na odpolední a večerní přelety v pondělí, čtvrtkou a sobotu a na dopolední přelety v neděli.

Velmi dobré pracuje zejména nový převáděč 70 cm/2 m na palubě AO-7 a spojení je možné dosáhnout i se skromným zařízením. Např. OK1DAP navázal své první spojení s výkonem pouze 1,5 W a anténu 2 x 4 el. Yagi (pro kruhovou polarizaci), namontovanou na okně. S podobným zařízením lze však pracovat jen zřídka a je třeba značné dávky trpělivosti, protože velké množství západoevropských stanic používá nepříměřeně velkých vyzářených výkonů a automatické řízení zisku lineárního převáděče slabé signály prostě „vymáže“. Vůbec první spojení v ČSSR přes družicový převáděč 70 cm/2 m navázal OK1IMG při 58. obětu AO-7 a koncem prosince měl Tonik již přes 180 spojení s 93 různými stanicemi z 25 zemí 3 světadílů. V té době pracovalo přes tento převáděč celkem 9 čs. stanic.

Zdá se, že převáděč 2 m/10 m, přestože má větší výkon, pracuje poněkud hůře, než podobný převáděč AO-6. Je to způsobeno jiným nastavením automatického řízení zisku, které začíná působit při menších úrovních vstupních signálů, než u AO-6. Nevylučuje se ani možnost vadného tranzistoru v mf kanálu převáděče. Prvé týdny po startu se těž značně zlepšoval únik, způsobený rychlou vlastní rotací družice. První čs. spojení přes AO-7 navázal OK3CDI hned první den funkce převáděče 2 m/10 m, a to i při 19. obětu. Ke konci roku Ondřej navázal přes převáděče 2 m/10 m obou Oscarů dohromady přes 4 000 spojení s 450 různými stanicemi 47 zemí 4 světadílů. V té době pracovalo přes převáděče 2 m/10 m AO-7 celkem 10 čs. stanic, ovšem 7 z nich pracuje převážně přes převáděč 70 cm/2 m.

Také na zařízení AO-7 se objevily některé drobné závady, týkající se telemetrického vybavení. Majákový vysílač na 435,1 MHz občas samovolně snižuje výkon z 200 mW na několik málo mW, přestože však signály ještě přijímat. Druhou závadou je špatná funkce prvních pěti telegrafních telemetrických kanálů, které předávají informaci o celkovém proudu sluneční baterie a proudech z jednotlivých panelů solárních článků. Údaje jsou ovlivňovány vý polem převáděčových vysílačů a jsou proto falešné.

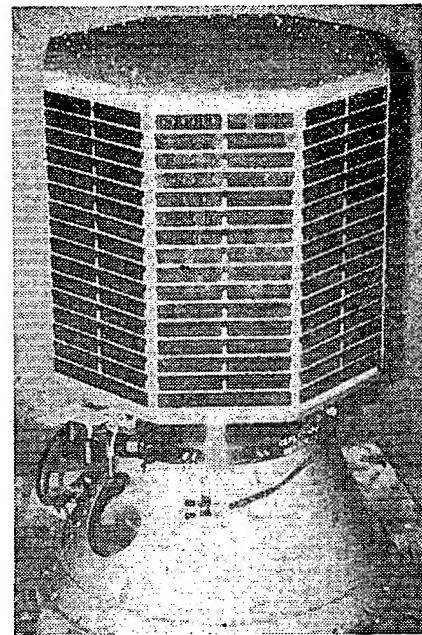
Platné služby vykonalá i palubní paměťová jednotka CODESTORE. Pomoci ní jsou teletroficky oznamovány různé zprávy a sdělení řídicího centra AMSAT. V prvních dnech byly vysílány základní parametry dráhy AO-7, později třeba i vánocní a novoroční zdravice. Např. dne 5. 1. 1975 bylo možno během celého dne zapisovat tuto zprávu, týkající se rozvrhu provozu převáděče pro r. 1975: ... HI DE OSCAR 7 WEDNESDAYS UTC ARE OFF DAYS FOR 2 WAY COMM BUT REPEATERS WILL BE ON FOR TESTS ETC DE 2BYG HI DE.... atd. Podpis 2BYG je zkratka hlavní řídicí stanice pro AO-7, již je VE2BYG.

Během ledna začalo docházet k zajímavému stavu, kdy obě družice AO-6 i AO-7 jsou současně nad obzorem při jednotlivých přeletech. Doba startu AO-7 byla zvolena tak, aby rozdíl mezi přelety AO-6 a AO-7 byl asi šedesátiminutový, tj. družice byly posunuty navzájem přibližně o polovinu obětu. Dráha AO-7 je ale o 2 km nižší než dráha AO-6 a proto AO-7 obíhá rychleji. Rozdíl je na první pohled nepatrný – pouze 3 vteřiny za jeden oblet, ale začátkem ledna AO-7 „dohonil“ AO-6 na méně než 20 minut a při nadhlavníkovém přeletu jednou družicí ještě nezazapadila dráha již vyšla nad obzor. Koncem ledna pak dochází k úplné „konjunkci“ drážek, které se několik dnů následují téměř na stejném místě. Podobná situace se bude opakovat v červnu – červenci. Přiblížení obou Oscarů na vzdálenost přímé „viditelnosti“ přináší problémy, které byly patrné již počátkem ledna. Např. při vysílání málo směrovou anténu na kmitočtech, které jsou spočetně vstupními kanály převáděčů 2 m/10 m, tj. mezi 145,90 až 145,95 MHz, je možno slyšet na 29,45 až 29,50 MHz tutéž stanici dvakrát s kmitočtovou „roztečí“ několika kHz. Při současně funkci převáděče 70 cm/2 m a 2 m/10 m obou Oscarů lze signály stanic, vysílajících na 432,125 až 432,175 MHz přijímat dokonce na dvou pásmech, tj. na 145,975 až 145,925 i na 29,475 až 29,525 MHz! Těmto

efektům, působícím provozní zmatkám, lze čelit pouze vypnutím některého z převáděčů. Protože ale vypínání a zapínání AO-6 není spolehlivé, občas aši nějaký zmatek nastane.

Závěrem lze shrnout, že vypuštění družice AMSAT-Oscar 7 představuje další pokrok v radioamatérské komunikaci a významně přispívá k zvýšení zájmu o práci na VHF/UHF pásmech. Úspěšná účast čs. amatérů na provozu již od prvních dnů po startu ukádá, že propagace i průprava získaná dvoyletým provozem přes AO-6 nebyla zbytečná a že čs. radioamatérům jsou na dobré cestě uhájit si na tomto poli své přední postavení ve světě.

Ing. K. Jordan, OK1BMW



Družice AMSAT - Oscar 7

Referenční oblety družety AO-7 v měsíci dubnu

V následující tabulce je přehled přeletů AO-7 nad rovinkem v jednotlivých dnech měsíce dubna. Je udán druh provozu, číslo obletu, datum, přesný čas GMT a souřadnice místa (západní zeměpisná délka), kde dráha AO-7 při tomto obletu protíná rovinu. Jelikož známe přesnou dobu obletu (viz AR 2/75), lze snadno vypočítat v kolik hodin bude AO-7 přelétat nad ČSSR.

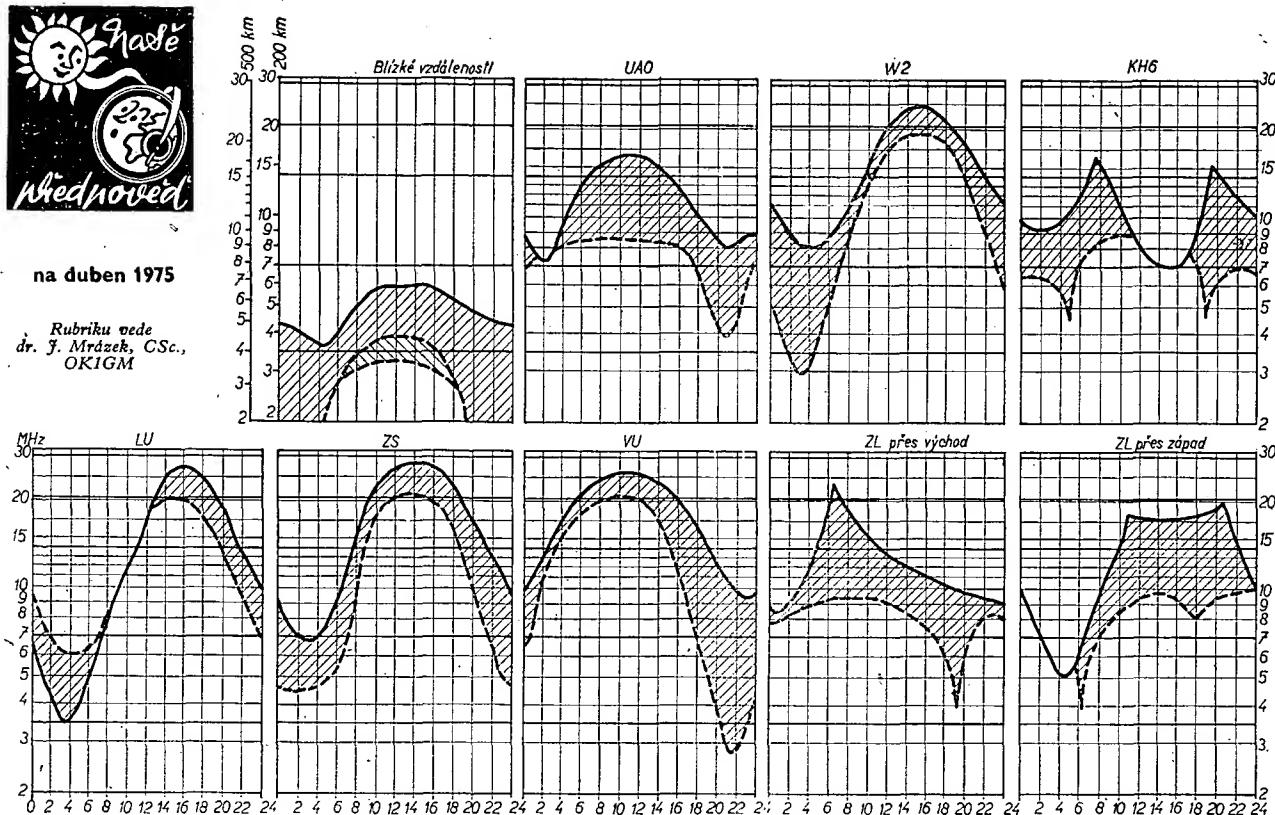
provoz	oblet	datum	čas GMT	zem. záp. délka
A	1708	1. 4.	00,26,9	56,6°
X	1721	2. 4.	01,21,2	70,2°
A	1733	3. 4.	00,20,5	55,0°
D	1746	4. 4.	01,14,8	68,6°
A	1758	5. 4.	00,14,1	53,4°
B	1771	6. 4.	01,08,4	67,0°
A	1783	7. 4.	00,07,7	51,8°
B	1796	8. 4.	01,02,0	65,4°
X	1808	9. 4.	00,01,4	50,3°
B	1821	10. 4.	00,55,6	63,8°
A	1834	11. 4.	01,49,9	77,4°
B	1846	12. 4.	00,49,3	62,2°
A	1859	13. 4.	01,43,5	75,8°
B	1871	14. 4.	00,42,9	60,6°
A	1884	15. 4.	01,37,2	74,2°
X	1896	16. 4.	00,36,5	59,0°
A	1909	17. 4.	01,30,1	72,6°
B	1921	18. 4.	00,30,1	57,4°
A	1934	19. 4.	01,24,4	71,0°
B	1946	20. 4.	00,23,7	55,8°
A	1959	21. 4.	01,18,0	69,4°
B	1971	22. 4.	00,17,4	54,30
X	1984	23. 4.	01,11,6	67,8°
B	1996	24. 4.	00,11,0	52,7°
A	2009	25. 4.	01,05,3	66,2°
B	2021	26. 4.	00,04,6	51,1°
A	2034	27. 4.	00,58,9	64,6°
B	2047	28. 4.	01,53,2	78,2°
A	2059	29. 4.	00,52,5	63,0°
X	2072	30. 4.	01,46,8	76,6°

—ra



na duben 1975

Rubriku vede
dr. J. Mrázek, CSc.,
OK1GM



Nejprve musím odpovědět na připominku OK1TW, který napsal, že mnohým asi nebude jasné, jak si vykládat graf pro blízké vzdálenost. Uplynula totiž již nějaká doba od chvíle, kdy jsme to našim čtenářům vysvětli. Nuže tedy - hlavní (horní) křivka znázorňuje očekávané hodnoty kritického kmitočtu vrstvy F2, což je současně průběh „nejvyšší“ použitelného kmitočtu pro vzdálenost 0 km. Vysíláme-li tedy „nad křívkou“, musíme očekávat kolem sebe pásmo ticha - tím větší, čím vyšší kmitočet používáme. Spodní křivka, začínající při východu Slunce a končící v dobe slunečního západu, se týká kolmých odrazů vln od vrstvy E: ve vyšrafováné oblasti pod ní jsou kmitočty, na nichž můžeme při

spojení na blízké vzdálenosti počítat s odrazem našich vln od vrstvy E, ležící zhruba ve výši 100 kilometrů. Nejspodnější křivka se tedy současně týká nejnižšího použitelného kmitočtu pro malé vzdálenosti; budeme-li vysílat „pod ní“, musíme počítat s velmi slabým až zcela nečitelným signálem. Všechny křivky v tomto diagramu jsou použitelné při spojení do vzdálenosti přibližně 200 kilometrů.

Nyní však k dubnové předpovědi. Očekávané „jarní“ podmínky vrcholí obvykle ve druhé polovině března a přenášejí se ještě do první poloviny dubna; po 10. dubnu však musíme již očekávat rychlý růst denního útlumu ve spodních oblastech ionosféry a DX podmínky

zejména na nižších pásmech se budou zřejmě zhoršovat. Současně budou vlivem termodynamických pochodu ve vrstvě F2 nejvyšší použitelné kmitočty pro většinu směrů nížší a budou se i nadále snižovat. V praxi to znamená citelné zhoršení podmínek na pásmu 28 MHz a slabé zhoršení denních podmínek na pásmu 21 MHz. Zato v noci budou uvedené mezní kmitočty vyšší, což znamená později večerní uzavření pásmu 21 MHz, přičemž na pásmu dvacetimetrovém budou v klidných dnech podmínky po celou noc. Mimořádná vrstva E se ještě shortskipově projevovat nebude.

SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Rubriku vede A. Gialc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice

V minulých rubrikách SSTV jsme se věnovali převážně technickým otázkám a experimentální problematice tohoto druhu provozu. Celkový pohled na praktické uplatnění a využití dosud publikovaných zapojení můžeme získat sledováním kroužku SSTV, který je pořádán každou neděli v 09.00 SEČ na kmitočtu 3 780 kHz.

Ti, kteří tuto možnost dosud neznají a zajímají se o tento druh provozu, udělají nejlépe, když po vzájemné dohodě navštíví ty, kteří mohou svá zařízení předvzít a poradit jak na to.

Rádi bychom postupně uveřejňovali adresy těch, kteří jsou ochotni podobný „servis“ poskytovat. Dnes tedy první „sadu“:

Jaromír Suchánek, OK1JSU, Koněvova 1251, 415 01 Teplice 2.

Bedřich Franceschi, OK1-19464, Staroměstská 89, 471 25 Jablonné v Podj.

Václav Nekvasil, OK1ACV, 411 01 Žálohostice.

Tomáš Boháček, OK2BNE, 747 25 Sudice 76 u Boskovic.

Vilém Horáček, OK2PBC, Albrechtova 26 783 35 Horka n. Mor.

Oldřich Čech, OK2OI, Nádražní 143, 757 00 Valašské Meziříčí.

Jozef Pota, OK3ZAS, Bajkalská 2, 040 00 Košice.

přečteme si

Jakubaschek, H.: PŘÍRUČKA PRO AMATÉRY - ELEKTRONIKY. Přeloženo z německého originálu Elektronikbastelbuch. SNTL: Praha 1974. Druhé vydání. 260 stran, 168 obrázků. Brož. Kčs 24,-, váz. Kčs 29,-.

Druhé vydání příručky, kterou patrně mnozí čtenáři AR znají z prvního vydání v roce 1971, vyšlo na sklonku minulého roku. Asi první pětina rozsahu knihy je věnována vysvětlení činnosti základních stavebních prvků používaných v elektronice. V hlavní části publikace jsou popisována různá zapojení. Tématicky jsou konstrukce rozděleny podle účelu použití (vysílače a přijímače světla, signální a výstražná zařízení, řídící a regulační technika, dálkové ovládání, kybernetické modely, časové a periodické spináče, měniče napětí, elektronika v amatérském vysílání, bezkontaktní spináče, elektronika v měřicí technice a zvláště aplikace). Výklad činnosti obvodů podle schémat je doplněn možností jejich použití a pokyny ke konstrukci zařízení; často jsou připojeny též fotografie realizované konstrukce.

Autorův způsob zpracování je velmi vhodný pro daný nářez i pro předpokládaný okruh čtenářů. Při vysvětlování činnosti obvodů nebo jednotlivých stavebních prvků dává autor přednost srozumitelnému výkladu na základě jednoduchých fyzikálních představ před náročným (i když třeba přesnějším) teoretickým zdůvodněním.

Přes tyto klady má kniha jeden zásadní nedostatek. Originál byl vydán berlínským nakladatelstvím Deutscher Militärverlag v roce 1965 a při této dobu zpracování originálu knihy asi tři až čtyři roky, zjistíme, že popisované konstrukce odpovídají

stavu techniky a technologie (popř. součástkové základny) z doby asi před třinácti až patnácti lety, což je při rychlém rozvoji elektroniky neúnosně dlouhá doba. Proto lze knihu doporučit spíše jako soubor nářetu pro amatéry, než jako stavební návody, vhodné k realizaci (zajímavé jsou např. kybernetické modely).

Zpracování knihy má některé nedostatky jak v samotném překladu (např. údaje pro vinutí transformátoru na str. 115: ... drátem Ø 1,5 mm smalt bez izolace polohy vinutí..., něbo na str. 145: ... tranzistor se též nasýti a zapne pohonné motor.), tak v redakčním zpracování (např. na dvou místech je odvoláni na předmluvu překladatele, která však v knize chybí; zato na str. 254 a 256 je dvakrát otištěn též odstavec – poučení k použitímu označování doporučené literatury). V knize jsou vhodně uváděny náhrady stavebních prvků obdobnými typy naší výroby; u transformátorů jsou však uváděny typy jader pouze označením podle německé normy. Doporučenou literaturu by bylo vhodné doplnit nebo nahradit českými publikacemi, které jsou dostupnější a samozřejmě pro většinu zájemců jednodušší pro studium. Při technickém zpracování knihy by snad bylo vhodnější odlišit poznámky překladatele, kterých je velké množství, např. pouze kurzivou a upozornit na to v úvodu knihy. Grafická úprava textu pod některými obrázky (např. v obr. 84 na str. 129) nemá příliš dobrá. U obr. 4d. a 4e. jsou vzájemně přečteny texty.

Po přečtení knihy se vnučí otázka, zda by nebylo vhodnější místo tak zastaralého překladu vydat knihu, zpracovanou kolektivem našich odborníků nebo amatérů. Tak by bylo možno obsáhnout všechny oblasti amatérské elektroniky, zajistilo by se rychlejší zpracování nářetu a v konstrukcích by byly použity tuzemské součástky. Také redakčnímu zpracování knihy, i když jde o publikaci určenou pro amatéry, by měla být věnována větší péče.

–jb–

Čermák, J., Jurkovič, K.: NÁVRH A KONSTRUKCE NÍZKOFREKVENCÍNÍCH TRANZISTOROVÝCH ZESILOVÁCŮ. SNTL: Praha 1974. Knižnice polovodičová technika, sv. 9. Druhé vydání. 324 stran, 269 obrázků, 40 tabulek. Cena váz. Kčs 28,-.

Autoři se v knize zabývají problematikou nízko-frekvenčních zesilovačů ve značné šířce; popisují nejen zesilovače pro akustické kmitočty, ale i širokopásmové zesilovače pro měřicí účely, impedanční konvertovery a jiné aplikace nízko-frekvenčních zesilovačů.

V úvodní části uvádějí autoři definici základních veličin a stručně popisují provozní podmínky zesilovače. Druhá kapitola je věnována popisu vlastnosti tranzistorů jako základních aktivních prvků pro zesilovače. Další dvě kapitoly pojednávají o zpětné vazbě a o základních zapojeních zesilovačů. V páté kapitole, tvořící jádro knihy, je uveden postup návrhu různých typů klasických zesilovačů a praktické příklady jejich zapojení. Šestá kapitola je věnována zvláštním druhům zesilovačů (selektivním zesilovačům, kompanderům apod.). V další části je uvedeno několik příkladů použití nízko-frekvenčních zesilovačů ve sdělovací technice. Dále jsou v knize uvedeny platné normy, týkající se zesilovačů, popsány používané měřicí metody a shrnutí zásady pro uvádění do chodu a opravy zesilovačů. Stručná závěrečná část je věnována konstrukčnímu řešení zesilovačů.

Jasný a srozumitelný výklad je účelně doplněn tabulkami, grafy a obrázky. Knihu, určenou středním technikům, radioamatérům a studentům odborných škol, je zpracována velmi svědomitě a pocitě a bude jistě vitanou pomůckou všem, kteří se zajímají o nízko-frekvenční zesilovače, a zejména konstruktérům, kteří mají snahu dosáhnout při návrhu zesilovače optimální vlastnosti zapojení. Přesto, že díky rychlému pronikání techniky integrovaných obvodů do všech oborů elektroniky a tedy i do oblasti nízko-frekvenčních zesilovačů ustupují zesilovače s tranzistory poněkud do pozadí, zůstávají obvody s tranzistory základem, jehož zvládnutí je pro každého, kdo chce dobrě zvládnout i moderní techniku integrovaných obvodů, nezbytné.

–jb–



Radio (SSSR), č. 12/1974

Blok barev s IO pro TVP – Tranzistorová radio stanice pro UKV (2) – Telegrafní dávák s elektronickým rízením rychlosti – Fotoelektronické zařízení pro vyhodnocování odpovědi při testech – Pro fonoamatéry – Jednoduchý přijímač pro VKV – Dálkové rízení hlasitosti stereofonních zařízení – Doplněk ke generátoru standardních signálů – Elektrická svátečka – Číslicový měřicí zařízení – Dynamické reproduktory – Ochrana elektromotorů před přehřátím – Konvertory pro KV – Měřicí most – Číslicová sváteční tabule – Ze zahraničních časopisů – Obsah ročníku.

V DUBNU 1975



se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
7. 4. 19.00–20.00	TEST 160
12. a 13. 4. 15.00–17.00	Helvetia 22 Contest
12. a 13. 4. 21.00–02.00	Košice 160 m
13. 4. 08.00–09.00 09.00–10.00	OK SSB Contest
18. 4. 19.00–20.00	TEST 160
26. a 27. 4. 00.00–24.00	WAEDC RTTY DX Contest
26. a 27. 4. 12.00–18.00	PACC Contest



Radio, (SSSR), č. 11/1974

Umělé vytváření obrazu na obrazovce – Světelná tabule jako vyučovací pomůcka – Tranzistorová radio stanice pro UKV – Vyvážený modulátor s varikapu – Vibrátor s nosouměrným napájením – Indikátor anténního proudu – Od fonografu k videodesk – Číslicový voltměr – IO K1UT401B ve stabilizátoru napěti – Sítový zdroj pro bateriové tranzistorové přijímače – Jednoduché generátory výkonných impulsů – Impulsní rela – Rozhlasový přijímač pro FM – Elektronické hodiny s IO – Filtry soustředěné selektivity pro MF zesilovače – Elektronický synchronizátor pro ozvučení amatérských filmů – Univerzální spojka pro magnetofon – Pořadky obrazovce pro barevnou TV – Pokojové TV antény – Od přijímače s přímým zesílením – Elektronický synchronizátor – Elektronický přepínač zařízení – Elektronický klíč – Multivibrátor a klopný obvod pro osvětlení vánocního stromku – Elektrometr – Technické rady – Ze zahraničí – Naše konzultace.

Funkamatér (NDR), č. 12/1974

Stavebnice stereofonního tranzistorového zesilovače – Test kazetového magnetofonu „minett“ – Spinály kontrolních žárovek tranzistoru – Elektronický bezpečnostní zámek – Nový způsob zapojení oscilátoru a filtru RC – Analogové obvody KME-3 a jejich použití v amatérské praxi – Kapesní přijímač v automobilu – Dvě zapojení balantu – Použití tranzistoru jako Zenerovy diody – Stavební návod zařízení pro dálkové číslicové, proporcionalní řízení – Nabíječ malých akumulátorů s konstantním proudem – Návrh synchronizovaných číslicových obvodů s klopnými obvodami J-K – Jednoduché zařízení pro barevnou hudbu – Úvod do techniky zapojení s fázově uzavřenou smyčkou (3) – Zlepšení vlastnosti vysílače SSB při špatných příjemových podmínkách – Použití přijímače „pionier 5“ do zařízení pro hon na lišku – Rubriky.

Radioamatér i krátkofalowiec (PLR), č. 12/1974

Z podzimních trhů TAKON-74 – Praktický tranzistorový akustický zesilovač – Synchronní základný pomoci čtvrtstopého magnetofonu – Návrh nf-transformátoru – Tranzistorová zapojení polifónických hudebních nástrojů – Vývážené modulátory s diodami BA102 – Ukládání magnetofonových pásků – Přimoukazující měřicí kapacit – Časovací zařízení, ovládané zvukem – Obsah ročníku.

Funktechnik (NSR), č. 21/1974

Tuner pro VKV s tranzistory FET – Přístroj pro elektronické řízení dopravních světelných signálů – Vysílaci středisko Hörnisgrinde – Antény z hlediska praktického použití – Číslicový měřicí kmitočtu do 65 MHz – Elektronická hudba bez tláčitek (5) – Oscilátor pro pásmo 2 m technikou CMOS – Moderní krátkovlnný superhet pro AM, CW a SSB provoz na 80 m – Výškový reproduktor KO 10 DT s kalottenovou membránou – Seznam vysílačů UKV pro dopravní službu.

Funktechnik (NSR), č. 22/1974

„Ultracolor“, nová konstrukce šasi TVP pro přijem barevného obrazu s vyměnitelnými moduly – NASA zkoumá možnost předpovědi zemětřesení – Číslicový multimeter TA 357 pro dílny a laboratoře – 100 let krytalových usměrňovačů – DCF 77, přijímač pro krytalových časových signálů – Použití suchých článků v elektronických hodinách při přerušení dodávky energie ze sítě – Antény z hlediska praktického použití (2) – Nové letiště Berlin – Tegel – Oscilátor pro pásmo 2 m technikou CMOS (2) – Elektronická hudba bez tláčitek (6) – Automatizace v opravnách automobilů – Pro dílnu a laboratoř.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 21/1974

Měření jednotlivých impulsů v nano- a pikosekundové oblasti – Soumrakový spináč IOD 901 C – Směsovač impulsů se stejnosměrnou vazbou – Koncový stupeň pro impulsový generátor s řiditelnou výstupním amplitudou – Obvody pro prolínání číslic a znaků s televizním obrazem – Měřicí přístroje (kategorie 19): univerzální čítač S-2201.000 – Pro servis – Malý přístroj pro studia KSG 625 – Vliv skladovacích podmínek na rovinost gramofonových desek – Relativní hodnocení kontaktních materiálů – Regulační přístroj s tyristory – Lipský podzimní veletrh 1974 – Diskuse: zkoušení desek s plošnými spoji automatickými zkoušecími funkcemi.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/1974

Vlastnosti a prozatímní technické hodnoty skupiny čtyřbítových binárních čítačů v vysokourovňové technice MOS – Měření magnetofonů – X2 C23, hlava pro kazetové stereofonní magnetofony – Krátké informace o integrovaných obvodech D 151 C, D 153 C – Pro servis – Zkušenosti se „Stereokasette 1“ – Obvod pro generování číslic a znaků u televizních přijímačů – Kvazigrafické zobrazení u přístrojů s obrazovkou – Zkušenosti s přístrojem pro magnetickou bubnovou paměť zařízení na zpracování dat 300 – Zpracování číslicových měřených hodnot pomocí magnetofonu – Integrovaný řídící obvod pro síťové usměrňovače.

Radioamatér (Jug.), č. 12/1974

Zkušenosti digitálních integrovaných obvodů – Jakostní nf zesilovač 300 W – Koncový stupeň pro amatérské vysílače v pásmu 144 MHz – Mobilní anténa pro pásmo 80 m – Charakteristiky elektroakustických měničů (2) – Lineární integrované obvody (4) – Vysokofrekvenční čivky (7) – Generátor TV obrazu a zvuku – Zkušenosti generátora FM pro VKV – Níí oscilátor s tyristorem – Audioskop – Stabilizovaný zdroj 0 až 32 V – Zprávy z IARU – Obsah ročníku.

